

**Zarah Khaled Abbas Dayeh Saleh**

**FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E ATIVIDADE MADEIREIRA: UM ESTUDO  
DA ECOLOGIA DA PAISAGEM EM CURITIBANOS (SC)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Dr. João de Deus Medeiros

FLORIANÓPOLIS – SC  
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

**Zarah Khaled Abbas Dayeh Saleh**

**FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E ATIVIDADE MADEIREIRA: UM ESTUDO  
DA ECOLOGIA DA PAISAGEM EM CURITIBANOS (SC)**

Orientador: Dr. João de Deus Medeiros

FLORIANÓPOLIS – SC  
2007

Saleh, Zarah Khaled Abbas Dayeh

Fragmentação Florestal e Atividade Madeireira: Um Estado da Ecologia da Paisagem em Curitiba (SC).-2007

f. 118, grafs, tabs, figs.

Orientador: Prof. Dr. João de Deus Medeiros

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas.

Bibliografia: f. 118.

1.Floresta Ombrófila Mista 2.Fragmentação Florestal 3.Ecologia da Paisagem.

**Fragmentação Florestal e Atividade Madeireira: Um Estudo da  
Ecologia da Paisagem em Curitibaanos (SC).**

**POR**

**Zarah Khaled Abbas Dayeh Saleh**

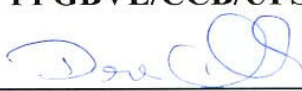
**Dissertação julgada e aprovada, em sua  
forma final, pelo Orientador e membros  
da Comissão Examinadora.**

**Comissão Examinadora:**




---

**Prof. Dr. João de Deus Medeiros**  
PPGBVE/CCB/UFSC




---

**Prof.ª Dr.ª Dora Maria Orth**  
CTC/ECV/UFSC



---

**Prof. Dr. Eduardo Juan Soriano-Sierra**  
PPGBVE/CCB/UFSC



---

**Prof.ª Dr.ª Natália Hanazaki**  
PPGBVE/CCB/UFSC



---

**Prof.ª Dr.ª Maria Terezinha Silveira Paulilo**  
Coordenadora

**Florianópolis, 28 de setembro de 2007.**



*“Dedico este trabalho aos meus pais, Khaled Abbas (In Memoriam) e Nazha Saleh (In Memoriam), após cumprirem a mais nobre das missões: educar os filhos, partiram juntos para a eternidade”.*

## RESUMO

A exploração madeireira de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista na região de Curitiba, iniciada em 1940, estimulou o crescimento e o desenvolvimento do município, favorecendo o surgimento de inúmeras serrarias que incrementaram a economia local. Porém, os recursos florestais se esgotaram e os sinais da degradação tornaram-se visíveis. A intensa ação antrópica fragmentou áreas contínuas de mata, afetando a biodiversidade local. Ainda hoje o município carece de políticas públicas direcionadas a conservação da natureza, e a falta de maior conscientização contribui para que as pressões antrópicas persistam. Neste contexto, para ampliação de ações de proteção da Floresta Ombrófila Mista, torna-se necessária uma análise dos fragmentos florestais a fim de elaborar um diagnóstico dos sistemas de formação da paisagem, traçando um retrospecto histórico de ocupação da área do município para entender a dinâmica de uso do solo atual. Dos 307 fragmentos mapeados, 196 (63,9%) apresentaram área menor que 46 ha, 32 (10,4%) entre 46,1 a 65,2 ha e 79 (25,7%) acima de 65 ha. Os fragmentos remanescentes ocupam uma área de 17.086,8 ha representando 17,9% da área total do município. Foram selecionados onze fragmentos e, a partir da análise da estrutura (área, forma, distância entre eles), bem como o tipo de vizinhança, constatou-se que os remanescentes apresentam formato irregular e estão circundados por áreas agrícolas e pastagem, sujeitos a vários tipos de distúrbios. O uso intensivo de agrotóxicos nessas áreas circunvizinhas afeta diretamente a fauna e flora silvestre como também os mananciais de água. A prática das queimadas para limpeza do terreno, aliada ao pastoreio, são influências negativas que podem comprometer a dinâmica e os processos sucessionais dos fragmentos florestais. O trabalho foi complementado com amostragem em quatro fragmentos, onde foi realizado levantamento fitossociológico e observou-se que apesar de intensa exploração da *Araucaria angustifolia*, esta espécie ainda representa maior número de indivíduos arbóreos, apresentando valores de abundância, dominância e frequência superiores às demais espécies. Dentre as famílias amostradas, *Myrtaceae* e *Lauraceae* foram as que apresentaram maior número de espécies. Recomenda-se a adoção de um plano para ações conservacionistas, o qual deve ser precedido de maior envolvimento do poder público com empresários e proprietários de terras, estimulando-se a criação de Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), recuperação de matas ciliares, adoção de sistemas agroflorestais e incentivo à agricultura orgânica, levantamento de potencialidades para o desenvolvimento do ecoturismo e implementação de programas de Educação Ambiental.

Palavras chaves: Floresta Ombrófila Mista; Fragmentação Florestal; Ecologia da Paisagem.

## ABSTRACT

The high proportion of the logging occurred in of tree species from Atlantic Mixed Forest in Curitiba that has begun in 1940, stimulated the growth and development. Consequently, countless sawmills developed local economy. However, the forest resources were sold out and the signs of degradation became visible. The intensive anthropic action broke up continuous areas forest, affecting the local biodiversity. In nowadays the municipality doesn't dispose public policies, management laws with view to conservation of the nature, and the absence of a bigger conscious contributes to that the anthropic pressures persist. In this context, for the enlargement of actions of the protection of the Atlantic Mixed Forest, there becomes necessary an analysis of the forest fragments in order to prepare a document containing diagnosis of the formation scenery systems, making a historical retrospect about occupation of the area to understand the current land use dynamics. Among 307 fragments researched, 196 (63,9%) presented are less than 46 ha, 32 (10,4%) between 46,1 to 65,2 ha and 79 (25,7%) above 65 ha. These fragments joined occupy an area of 17.086,8 ha representing 17,9% the total area in the municipality. Eleven fragments were selected and from the analysis of the structure (area, form, distance between them), as well as, the kind neighborhood noted that the remainders present irregular format and they are surrounded by agriculture and pasture, therefore exposed to several kinds of disturbances. The intensive use of pesticides in these surrounding areas affects straightly the fauna, wild flora as well the water sources. The practice of fires for cleaning the land, allied to pasture are negative influences that can engage the dynamic and the actions of the forest fragments. The work was complemented by samples in four fragments, in a phytosociological accomplished which was noticed that besides the large exploration of the *Araucaria angustifolia*, this sort still represents bigger number of arboreal individuals, showing abundance values, domination and frequency superior to many component sorts in kind of forest *Myrtaceae* and *Lauraceae* are families that presented the biggest number of species. It is recommended the adoption of plan for conservation actions which must be preceded by the involvement the public power with private landowners and other stakeholders, stimulating the creation of Natural Inheritance Particular Reserves (RPPN), recuperation of ciliary's forests, adoption of agroforestry systems and a organic agriculture active, studies about to introduce ecotourism an increases in a Environmental Education Program.

Key Words: Atlantic Mixed Forest; Forest Fragmentation; Landscape Ecology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Mapa da área original da Mata Atlântica .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2 – Localização da área de estudo.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 3 – Imagem LANDSAT destacando em verde os fragmentos de floresta no município de Curitibanos/SC .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 4 – Imagem dos fragmentos mapeados no município de Curitibanos/SC .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 5 – Imagem LANDSAT destacando em amarelo o limite do município de Curitibanos e em vermelho a área dos fragmentos selecionados.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 6 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 1 .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 7 – Vista do interior do fragmento (D) vista parcial do fragmento em contato com pastagem (E) pequena queda d’água no interior do fragmento (F). .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 8 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 2. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 9 – Vista parcial do capão de mata com borda em contato com pastagem (D) vista parcial do capão de mata em contato com cultivo agrícola (E) atividade agrícola desenvolvida na borda do fragmento (F).....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 10 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 3. ....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 11 – Vista da mata de galeria com atividade agrícola desenvolvida em seu entorno(D), vista parcial da mata de galeria (E) Presença de araucárias adultas na mata (F). ....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 12 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 4. ....</b>	<b>78</b>

<b>Figura 13 – Vista da margem do rio Marombas em contato com a borda do fragmento (D), vista no interior do fragmento(E), vista da mata ciliar do fragmento (F). .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 14 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 5. ....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 15 – Trecho do arroio da roça no interior do fragmento (D), vista parcial do arroio da roça(E), vista parcial do entorno do fragmento em contato com pastagem (F). ....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 16 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 6. ....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 17 – Vista do interior do fragmento (D) (E) (F). ....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 18 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 7. ....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 19 – vista do interior do fragmento (D), pinhas imaturas retiradas durante o períodos de safra do pinhão (E), embalagens de agrotóxicos depositadas na borda do fragmento (F). ....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 20 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 8. ....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 21 – Vista do interior do fragmento (D) (E) ,vista parcial do fragmento (F). ....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 22 – Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 9. ....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 23 – Presença de araucárias adultas no interior da fragmento (D) vista do interior do fragmento com sub-bosque marcado pela presença de xaxim(E) (F). .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 24– Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 10. ....</b>	<b>90</b>

<b>Figura 25 – Vista do interior do fragmento, com presença de bugio (D) (E), mata ciliar do fragmento em contato com o rio canoas. (F).....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 26– Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 11. ....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 27 – Vista geral do capão, no fundo presença de fumaça devido a queimada(D) , área de transição da floresta com campo marcado pela presença de butiá (E), Vista geral do capão de mata com entorno de pastagem.(F).....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 28 – Imagem LANDSAT destacando a distância entre os fragmentos mais próximos .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 29 – Curva coletor do fragmento 9.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 30 – Curva coletor do fragmento 6.....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 31 – Curva coletor do fragmento 7.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 32 – Curva coletor do fragmento 11.....</b>	<b>109</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Panorama da reserva de pinheiros em Santa Catarina em 1940. ....</b>	<b>59</b>
<b>Tabela 2 – Produção extrativa vegetal/ Inventário florestal do pinheiro brasileiro – Curitibanos (SC) .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabela 3 – Produção agrícola no município de Curitibanos (SC) 2005/2006 .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabela 4 – Produção de Fruticultura em Curitibanos (SC) 2005/2006 .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabela 5 – Área ocupada por reflorestamento em Curitibanos (SC) 2003 .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabela 6 – Distribuição da População Curitibanos (SC), 2005 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 7 – Estrutura Fundiária Curitibanos (SC), 2005 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 8 – Número de fragmentos de floresta nativa por classe de área – Curitibanos SC .....</b>	<b>69</b>
<b>Figura 5 – Imagem LANDSAT destacando em amarelo o limite do município de Curitibanos e em vermelho a área dos fragmentos selecionados. ....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 6 – Sequência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 1 .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 7 – Vista do interior do fragmento (D) vista parcial do fragmento em contato com pastagem (E) pequena queda d’água no interior do fragmento (F). ....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 8 – Sequência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 2. ....</b>	<b>74</b>
<b>Tabela 9 – Características Estruturais dos Fragmentos Selecionados .....</b>	<b>94</b>
<b>Tabela 10 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 1 (Horizolândia)96</b>	
<b>Tabela 11 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 2 (Posto Gemeli)96</b>	
<b>Tabela 12 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 3 (Aeroporto)....</b>	<b>96</b>
<b>Tabela 13 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 4 (Marombas) ...</b>	<b>97</b>

<b>Tabela 14 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 5 (Campo da Roça).....</b>	<b>97</b>
<b>Tabela 15 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 6 (SC 451).....</b>	<b>97</b>
<b>Tabela 16 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 7 (BR 470) .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabela 17 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 8 (Matão).....</b>	<b>98</b>
<b>Tabela 18 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 9 (Fazenda da Cadeia).....</b>	<b>98</b>
<b>Tabela 19 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 10 (Canoas).....</b>	<b>99</b>
<b>Tabela 20 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 11 (Guarda Mor) .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabela 21 – Síntese da extensão ocupada pelos tipos de vizinhanças com classes uso da terra.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabela 22 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 9 (Fazenda da Cadeia) Curitibanos – SC: Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância. ....</b>	<b>101</b>
<b>Tabela 23 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 6 (SC 451) Curitibanos – SC: Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância. ....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 30 – Curva coletor do fragmento 6. ....</b>	<b>104</b>



**Tabela 24 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 7 (BR 470) Curitiba – SC:**

**Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância..... 105**

**Tabela 25 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 11 (Guarda Mor) Curitiba – SC:**

**Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância..... 107**

**Tabela 26 – Síntese dos parâmetros avaliados em quatro fragmentos..... 109**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO.....</b>	<b>18</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
3.1 GERAL.....	19
3.2 QUESTÕES NORTEADORAS .....	19
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
4.1 MATA ATLÂNTICA.....	21
4.2 BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO .....	25
4.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM .....	26
4.4 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL .....	29
4.5 FATORES QUE AFETAM A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM FRAGMENTOS FLORESTAIS .....	31
4.5.1 Efeito de Borda.....	31
4.5.2 Isolamento .....	34
4.5.3 Tamanho dos fragmentos .....	36
4.5.4 Formato do Fragmento .....	38
4.6 GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ECOLOGIA DA PAISAGEM.....	39
4.7 TEORIA DA BIOGEOGRAFIA DE ILHAS.....	40
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>43</b>
5.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO .....	43
5.1.1 Localização.....	43
5.1.2 Clima .....	44

5.1.3 Hidrografia .....	44
5.1.4 Geologia .....	44
5.1.5 Geomorfologia.....	45
5.1.6 Classificação dos Solos .....	45
5.1.7 Vegetação .....	46
5.2 MATERIAL .....	48
5.2.1 Fotos e Imagens .....	48
5.2.2 Bases de Dados.....	48
5.2.3 Receptor GPS .....	49
5.2.4 Softwares .....	49
5.3 METODOLOGIA.....	49
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>57</b>
6.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS.....	57
6.1.1 Características Demográficas .....	66
6.2 CARACTERÍSTICAS DOS FRAGMENTOS.....	67
6.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO.....	100
6.4 PROPOSTAS PARA A CONSERVAÇÃO DOS REMANESCENTES.....	110
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>116</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos séculos a expansão antrópica transformou áreas contínuas de florestas em um conjunto de pequenas “ilhas” de mata isoladas por áreas abertas (FERNANDEZ, 2004). Na Mata Atlântica a maior parte dos remanescentes encontra-se na forma de fragmentos florestais circundados por grandes áreas agrícolas (VIANA & PINHEIRO, 1998). Estes remanescentes sofrem diversos tipos de distúrbios decorrentes da extração seletiva de madeira, uso do fogo, caça e invasão de espécies animais e vegetais exóticas. Tais distúrbios provocam profundas alterações nos processos ecológicos podendo levar à redução da biodiversidade (TURNER & CORLETT, 1996).

O desafio de conservar a biodiversidade regional em paisagens intensamente cultivadas tem como principal limitante o processo de degradação de fragmentos florestais. A análise de estrutura dos fragmentos (formato, tamanho, grau de isolamento tipo de vizinhança) e histórico de perturbações apresenta relações com fenômenos biológicos e pode se constituir num bom indicativo da implicação destes componentes sobre a dinâmica dos fragmentos florestais. Desse modo, torna-se fundamental para identificação de estratégias conservacionistas (VIANA & PINHEIRO, 1998).

Dentro de uma nova perspectiva de estudo a Ecologia da Paisagem tem buscado entender como a relação espacial dos elementos de uma paisagem exerce influência sobre os processos ecológicos (FORMAN & GODRON 1986). Considerando as interações espaciais entre unidades culturais e naturais, incluindo o homem no sistema de análise, a ecologia de paisagens pode propor soluções aos problemas ambientais (METZGER, 2001).

Em Santa Catarina a Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como floresta com araucárias, teve importância econômica significativa durante o século XX, com a

produção de madeira a partir da extração do pinheiro (*Araucaria angustifolia*). Dominante em todo o planalto catarinense esta floresta foi alvo de significativo impacto antrópico, sendo arrasada em menos de um século para sustento da economia regional e estadual (THOMÉ, 1995). A intensidade da exploração madeireira, desmatamentos, queimadas, substituição de vegetação por pastagens, agricultura, reflorestamentos homogêneos com espécies exóticas e a ampliação de áreas urbanas provocaram uma dramática redução da área das florestas originais na região. (MEDEIROS *et al.*, 2005). Apesar de já terem sido feitas algumas avaliações de estratégias e alternativas para a conservação da floresta com araucárias, muito pouco ou nada foi realizado em termos de conservação efetiva (CASTELLA & BRITEZ, 2004).

Iniciativas para a criação de Unidades de Conservação devem ser estimuladas visto que as mesmas além de representar um meio para a manutenção da biodiversidade proporcionam condições para pesquisas científicas. Das 24 Unidades de Conservação (Federal e Estadual) em Santa Catarina, 11 estão destinadas a proteger a Floresta Ombrófila Mista (IBAMA, 2006; FATMA, 2007). Embora representem uma pequena parcela da formação original da Floresta Ombrófila Mista esses remanescentes podem contribuir para a conscientização da população local sobre a importância ecológica e para a conservação dos mesmos.

## 2 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

A partir de 1940 a exploração madeireira de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista, na região de Curitiba, estimulou o crescimento e desenvolvimento enquanto se dispunha da matéria prima. Conseqüentemente inúmeras serrarias incrementaram as vendas no comércio local. Contudo, já alertava OLIVEIRA (1957), “bem sabe, os curitibanenses que seus pinheiros tendem a desaparecer em conseqüência da sua extensa e contínua exploração”. Como previsto, os recursos florestais tornaram-se escassos e os sinais da degradação tornaram-se visíveis. De acordo com o mapa das principais áreas de pressão antrópica na Mata Atlântica e Campos Sulinos (MMA, 2000), a região de Curitiba/Caçador é indicada como área de alta pressão antrópica. Os poucos remanescentes estão extremamente fragmentados, inexistindo ações visando à recuperação e conservação dos mesmos.

O município de Curitiba não dispõe de políticas públicas direcionadas a conservação da natureza, e a falta de maior conscientização ambiental da população local contribui para que as pressões antrópicas persistam como, por exemplo, eliminação da mata ciliar e uso freqüente das queimadas como prática de “limpeza” dos campos.

Neste contexto, para a ampliação de ações de proteção da Floresta Ombrófila Mista, torna-se necessária uma análise dos fragmentos florestais a fim de elaborar um documento contendo diagnóstico dos sistemas de formação da paisagem, traçando um retrospecto histórico do processo de ocupação da área do município e sua correlação com a atual gestão dos ambientes florestais.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

Reunir um conjunto de informações sobre a paisagem do município de Curitiba para uma melhor compreensão dos efeitos gerados pelo desmatamento, subsidiando assim propostas para conservação dos remanescentes florestais.

#### 3.2 QUESTÕES NORTEADORAS

Após intensa exploração dos recursos florestais, ocorrida no município entre as décadas de 50 a 90, questiona-se:

I - a atual conformação dos fragmentos remanescentes (área, formato) torna-os vulneráveis à conservação?

II - é possível diagnosticar tendências de regeneração/degradação dos fragmentos remanescentes através da análise de fotos aéreas antigas e imagens de satélite?

III - as classes de uso do solo no entorno dos fragmentos contribuem para sua conservação?

IV - quais as perspectivas de conservação e ampliação dos fragmentos a partir da sua atual estrutura e entorno?

### 3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar um relato histórico sobre a colonização e evolução dos aspectos sócio-econômicos do município;
- Mapear fragmentos de mata nativa no município;
- Delimitar os fragmentos florestais remanescentes e indicar aqueles de maior relevância;
- Analisar a estrutura dos fragmentos selecionados;
- Definir as principais classes de uso do solo no entorno dos fragmentos selecionados;
- Diagnosticar a situação dos fragmentos selecionados a partir das vizinhanças com classes de uso do solo;
- Avaliar através de levantamento fitossociológico a diversidade de espécies e estágio de regeneração em quatro fragmentos em conformidade aos parâmetros estabelecidos pelas Resoluções do CONAMA 10/93, e 04/94, essa última específica para Santa Catarina.



## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 MATA ATLÂNTICA

O Bioma Mata Atlântica compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que inclui a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual, os manguezais, as restingas, os campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (LEI Nº 11.428, 2006).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005) a área original da Mata Atlântica era de 1.290.692,46 Km<sup>2</sup> e compreendia 15% do território brasileiro, hoje a área remanescente está estimada em 95.000 Km<sup>2</sup>, cerca de 7% da área original, e encontra-se na forma de fragmentos florestais isolados. Sua ocorrência original abrangia integral ou parcialmente 17 Estados da Federação: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo (Figura 1).

De acordo com Fonseca (1985) a Mata Atlântica não só abriga alta riqueza biológica como também níveis significativos de endemismo em sua fauna e flora. Embora não haja dados precisos sobre a diversidade total das plantas desta mata, estimativas indicam que há cerca de 20.000 espécies e que pelo menos 50% das plantas vasculares são endêmicas (CAPOBIANCO, 2006). Quanto aos animais, mamíferos, aves, répteis e anfíbios somam em torno 1809 espécies sendo 389 endêmicas (MMA, 2000). Estes números aliados ao elevado grau de fragmentação dos seus remanescentes tornam a Mata

Atlântica um dos biomas prioritários para a preservação em todo o mundo (MITTERMEIER *et al.*, 1998).



**Figura 1 – Mapa da área original da Mata Atlântica**  
**Fonte:** SOS Mata Atlântica 2005

O início da exploração da Mata Atlântica ocorreu com a chegada dos colonizadores europeus. A mata apresentava uma diversidade extraordinária e um número expressivo de espécies endêmicas. As áreas que continham maior diversidade biológica eram também as mais drasticamente transformadas pela agricultura e pecuária (DEAN, 1995). No começo, extraíam pau-brasil e madeira para carvão, mais tarde, o desmatamento ocorreu para implantação das culturas da cana de açúcar, café, banana e hoje em dia ocorre, principalmente, por causa da especulação imobiliária, exploração agropecuária, extrativismo, comércio ilegal de madeira e de animais silvestres (TONHASCA JR, 2005).

Em Santa Catarina, no início da colonização, a riqueza das florestas catarinenses chamou a atenção dos colonizadores, pois continham árvores fornecedoras de excelente madeira, fato que tornou o Estado um grande centro de exploração e exportação de madeira, contribuindo para o desenvolvimento econômico nas últimas décadas do século XX e chegou a representar mais da metade do volume das exportações do Estado (REITZ *et al.*, 1978).

Conforme Klein (1978) a vegetação primária do território catarinense pode ser dividida em seis formações vegetais distintas: Vegetação Litorânea, Floresta Pluvial da encosta Atlântica, Floresta Nebular, Floresta de Araucária ou Pinhais (“Mata Preta”), Campos e Floresta Subtropical (“Mata Branca”).

Segundo resultados parciais divulgados em dezembro de 2006 pela Fundação SOS Mata Atlântica em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre os anos de 2000 e 2005 foram desflorestados 95.066 ha de Mata Atlântica, dos quais 73.561 ha (77%) ocorreram nos estados de Santa Catarina e Paraná.

Santa Catarina apresentava 100% dos 9.555.850 ha de seu território cobertos originalmente por ecossistemas do bioma Mata Atlântica. Atualmente o Estado resguarda cerca de 2.188.740 ha do bioma, e somente no período de 2000 a 2005, mais de 45.419 ha (2,3%) foram suprimidos. Portanto, o Estado mantém hoje apenas 22,9% de sua cobertura original de Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, INPE, 2006).

As taxas de desmatamento diferem entre regiões e tipos de florestas. Assim as principais ameaças estão no fato de que extensas florestas remanescentes estão, ainda hoje, sendo degradadas pela fragmentação (WITHMORE, 1997). Esta é a situação observada no Estado de Santa Catarina, onde os registros de desmatamentos ilegais são uma constante. Não obstante a intensa fragmentação já observada na Floresta Ombrófila Mista, essa formação é ainda o alvo preferencial da exploração madeireira predatória (MEDEIROS,

2002). O fenômeno da fragmentação desta floresta criou uma situação de elevada criticidade, sendo que em Santa Catarina, na Floresta Ombrófila Mista, restam alguns remanescentes com uma área de aproximadamente 2% da original, distribuídos em fragmentos dispersos (MEDEIROS *et al.*, 2005).

Para Thomé (1995), a Floresta com Araucária no estado catarinense sofreu ação antrópica mais acentuada entre 1920 a 1990, e nesse período sustentou a economia local e estadual, fornecendo lenha, erva-mate, carvão vegetal, nó de pinho e paralelamente, com a madeira da *Araucaria angustifolia*, desenvolveu-se a indústria do beneficiamento, pasta mecânica, papel, papelão, celulose, mobiliário, embalagem, artefatos e outros derivados.

Após a Mata Atlântica ter sido considerada Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, o Governo Federal regulamentou este dispositivo, definindo instrumentos legais específicos através da edição do Decreto nº 99547/90 que dispunha sobre “a vedação do corte, e da respectiva exploração, da vegetação nativa da Mata Atlântica”. Pela primeira vez na legislação brasileira um texto estabeleceu a intocabilidade absoluta de um conjunto de ecossistemas. Mas o texto foi elaborado sem participação dos governos estaduais e da sociedade civil organizada, contendo graves lacunas e sem respaldo dos órgãos responsáveis pela sua aplicação, o que inviabilizou uma efetiva contribuição deste instrumento (CUNHA, 2005).

Conforme Cunha (2005), a criação de um marco legal para o bioma ocorreu com a aprovação do decreto 750/93, que se constituiu em importante instrumento nesses últimos anos para o controle da exploração predatória. Outras normas ambientais, com interferência na Mata Atlântica, contaram com a participação da sociedade civil organizada, visando melhorar e atualizar marco legal para proteção e uso sustentável dos recursos naturais, são elas:

- Lei Nº 9.605/1998 que trata de Crimes Ambientais;

- Lei Nº 9.985/2000 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação;

- Medida Provisória sobre alterações no Código Florestal Nº 2.166-66/ 2001;
- Lei Nº 9.433/1997 que dispõe sobre a política Nacional de Recursos Hídricos.

Para a Mata Atlântica são particularmente relevantes as Resoluções CONAMA Nº 10/93, Nº 04/94 e Nº 261/99, convalidadas pela Resolução Nº 388 de 23/02/2007.

- Lei Nº 11.428/2006, recentemente aprovada no Congresso Nacional, após 14 anos de espera, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica.

Nas últimas décadas o reconhecimento da importância e da fragilidade da Mata Atlântica cresceu muito pouco junto a sociedade brasileira, no entanto, ações predatórias contra este patrimônio biológico estão menos sujeitas à impunidade devido às reações por parte de organizações não governamentais de defesa do ambiente, imprensa e órgãos públicos. Há também um crescente número de trabalhos científicos conduzidos na Mata Atlântica. Esta mudança de atitude dá esperanças quanto ao futuro, mas ainda não é o bastante (FONSECA, 1985).

## 4.2 BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO

De acordo com Primack & Rodrigues (2001) a Biologia da Conservação, é uma ciência multidisciplinar que foi desenvolvida como resposta às ameaças atuais que pairam sobre a biodiversidade. E tem dentre suas metas:

- Entender os efeitos da atividade humana nas espécies, comunidades e ecossistemas;
- Desenvolver abordagens práticas para prevenir extinções e reintegrar espécies ameaçadas ao seu ecossistema funcional.

A Biologia da Conservação surgiu para complementar as disciplinas tradicionais aplicadas, uma vez que estas não são abrangentes o suficiente para tratar as sérias ameaças à diversidade biológica. Ela fornece uma abordagem teórica e geral para proteção da biodiversidade e coloca em primeiro lugar a preservação em longo prazo de todas as comunidades biológicas e, em segundo plano, os fatores econômicos (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

O núcleo básico teórico-conceitual da Biologia da Conservação provém de disciplinas do ramo biológico, como a genética, ecologia de populações, ecologia de comunidades, taxonomia e a história natural clássica através da auto-ecologia aplicada em contextos que incluem atividade antrópica. Ela inclui ainda o conhecimento produzido na interface ambiental da sociologia, antropologia, geografia, economia, e mesmo idéias de bases filosóficas da ética, política e direito ambiental (ACCACIO, 2005).

#### 4.3 ECOLOGIA DA PAISAGEM

De acordo com Ferreira (1977), a palavra paisagem foi inserida no vocabulário português a partir do francês *paysage*, no sentido de “espaço de terreno que se abrange num lance de vista; pintura, gravura ou desenho que representa uma paisagem natural ou urbana”.

Para Metzger (2001), há uma diversidade de conceitos sobre paisagens e na maioria deles está imbuída a noção de espaço aberto, espaço vivenciado ou de espaço de inter-relação do homem com seu ambiente. Em todos há noção de amplitude e distanciamento. No entanto, a observação, percepção e as múltiplas compreensões/interpretações de paisagem sempre são feitas pelas lentes ou filtros da formação científica e da cultura do observador.

O termo “paisagem”, em âmbito científico, foi introduzido no início do século XIX, pelo geobotânico Alexander Von Humboldt com a conotação de “característica total de uma região terrestre” (METZGER, 2001). Em princípio, o termo se restringiu a aspectos físicos da Terra tais como: caracterização fisiográfica, geológica e geomorfológica. No entanto, geógrafos russos associavam fenômenos orgânicos e inorgânicos ao conceito da paisagem e denominaram este estudo como Geografia da Paisagem (NAVEH & LIEBERMAN, 1994).

De acordo com Forman & Godron (1986), o pioneiro no uso do termo Ecologia da Paisagem foi o biogeógrafo alemão Carl Troll que em 1939 definiu-o como “o estudo das relações físico-biológicas que governam as unidades espaciais de uma região”. Nesta época Troll estudava o uso das terras e buscava ordenar a ocupação humana através de fotos aéreas e pelo conhecimento dos limites e potencialidades da utilização de diferentes porções territoriais contidas em amplas escalas geográficas ou temporais (ACCACIO, 2005).

Para Metzger (2001), a Ecologia da Paisagem pode ser avaliada sob duas abordagens: a geográfica, que estuda a influência do homem sobre a paisagem bem como gestão do território e a ecológica, que enfatiza a importância destas relações em termos de conservação.

Dentro da abordagem geográfica Naveh & Liberman (1994), definem Ecologia da Paisagem como “uma ciência interdisciplinar que lida com interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida natural e construído”.

Para a abordagem ecológica pode-se citar o conceito utilizado por Forman & Godron (1986), segundo os quais Ecologia de Paisagem é o “estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos”.

Metzger (2001) sugere um conceito abrangente “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator segundo um observador e numa escala de observação”.

Dentro da Ecologia da Paisagem Forman & Godron (1986), consideram três importantes características:

- Estrutura: denota a distribuição espacial da matéria, energia e espécies em relação ao tamanho, formato, número, tipo e configuração dos ecossistemas, ou seja, o arranjo espacial dos elementos da paisagem;
- Função: referem-se ao fluxo de matéria, energia e organismos dos ecossistemas componentes (através da estrutura);
- Mudança: são alterações da estrutura e função ao longo do tempo.

Ainda de acordo com Forman & Godron (1986), a estrutura da paisagem é composta por três elementos:

- Fragmentos são superfícies não lineares que estão inseridos na matriz que diferem na aparência do seu entorno, varia em tamanho, formato, tipo de heterogeneidade e limites;
- Matriz: é o elemento paisagístico com maior extensão e de maior conectividade com os outros e exerce influência no funcionamento da paisagem;
- Corredores: são áreas estreitas e longas que diferem da matriz em qualquer lado, com a presença de uma vegetação característica associada.

Como a Ecologia da Paisagem estuda a influência da estrutura espacial sobre processos ecológicos, há necessidade de quantificar os padrões espaciais. Uma das formas de quantificação é utilizar as chamadas métricas da paisagem (METZGER, 2003).

O uso das métricas tem sua grande aplicação nas comparações entre paisagens, possibilitando a avaliação das mudanças temporais, das alterações de paisagens provocadas pelo uso de diferentes parâmetros na classificação de imagens, e das implicações das



diferenças espaciais provocadas por diferentes fragmentos de uma paisagem (VOLOTÃO, 1998).

Para Metzger (2003), as métricas da Ecologia da Paisagem são agrupadas em duas categorias: composição e disposição. Os parâmetros de composição dão uma idéia de quais unidades ou elementos estão presentes na paisagem, da riqueza dessa unidade, bem como da área por elas ocupadas. De acordo com Baker & Cai (1992 *apud* VALENTE, 2001) a composição é um aspecto importante e está relacionado à conservação dos recursos florestais. A partir da quantificação da composição de uma paisagem é possível determinar práticas para manutenção da conservação florestal e da diversidade de espécies bem como de outros processos correlacionados.

Já os parâmetros de disposição vão quantificar o arranjo das unidades, neste caso são utilizados para caracterizar um fragmento em termos de bordas, diversidade de contatos, grau de isolamento, conectividade, área e formato (METZGER, 2003).

#### 4.4 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

Nos últimos séculos a expansão populacional e econômica da humanidade transformou áreas contínuas de florestas em um mosaico formado por manchas isoladas de remanescentes das florestas originais, circundadas por áreas alteradas pela ação humana (FERNANDEZ, 2004).

Durante o século XX, o processo de fragmentação florestal se intensificou e hoje, como na maioria das regiões do mundo, a Mata Atlântica apresenta suas florestas reduzidas a uma coleção de “ilhas” de mata, cada vez menores e mais isoladas por áreas abertas (FERNANDEZ, 2004).

O processo de fragmentação é considerado atualmente uma das maiores ameaças à biodiversidade (PIRES *et al.*, 2006). A fragmentação traz como consequências imediatas a subdivisão do habitat, antes contínuo, e a perda da área (FAHRIG, 2003).

Outra consequência inevitável da fragmentação florestal é o aumento no total de bordas do habitat original em contato com áreas alteradas ao seu redor. Em decorrência disso as populações animais e vegetais presentes no fragmento não estão apenas reduzidas e subdivididas, mas expostas a uma série de mudanças abióticas e bióticas (LAURENCE, 1997). A redução e isolamento das florestas podem provocar, em longo prazo, alterações estruturais afetando drasticamente processos ecológicos como polinização, predação, migração, dispersão, comportamento territorial, hábitos alimentares, fatores que promovem redução na diversidade biológica (LAURENCE, 1991; TILMAN *et al.*, 1994).

Atividades antrópicas associadas ao desmatamento como a retirada seletiva de madeira, uso do fogo, caça, intrusão de espécies exóticas (gado, por exemplo) são fatores relacionados à degradação e fragmentação de habitat que também provocam alterações na estrutura de populações e na distribuição de espécies, podendo levar à redução da biodiversidade (TURNER & CORLETT, 1996).

Além dos efeitos diretos associados à redução da biodiversidade, a fragmentação também desestabiliza os recursos naturais que dão suporte à diversidade biológica, como solo e água, provocando a degradação destes recursos (ARAÚJO & SOUZA, 2003).

Conforme Viana e Pinheiro (1998), o desafio de conservar a biodiversidade regional em paisagem intensamente cultivada, apresenta como limitação o processo de degradação de fragmentos florestais. Fatores como tamanho, formato, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações apresentam relações com fenômenos biológicos que afetam a natalidade e mortalidade de diferentes espécies, e, portanto a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas, a alteração na

abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos incidem na taxa de recrutamento de plântulas; os incêndios e mudanças microclimáticas, que atingem as bordas dos fragmentos, interferem nas taxas de mortalidade de árvores. As análises desses fatores são fundamentais para identificação de estratégias conservacionistas.

#### 4.5 FATORES QUE AFETAM A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM FRAGMENTOS FLORESTAIS

##### 4.5.1 Efeito de Borda

A zona mais externa de um remanescente é denominada borda, que sofre influência direta dos ambientes que se formam no seu entorno (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Segundo Laurence (1997), o efeito de borda é uma consequência inevitável da fragmentação, promove alterações bióticas e abióticas uma vez que as bordas do fragmento ficam expostas ao vento, há aumento de temperatura e redução da umidade o que eleva as taxas de queda de árvores pelo vento e danos à estrutura da floresta. Conforme Primack & Rodrigues (2001), algumas espécies não sobrevivem às alterações climáticas e a composição da borda é drasticamente modificada.

O aumento da luminosidade nas bordas favorece o crescimento das espécies pioneiras e lianas que se multiplicam exageradamente e passam a competir com espécies arbóreas por água e nutrientes, impedindo e/ou reduzindo a regeneração destas, causando inclusive a morte de árvores na borda do fragmento (TABANEZ & VIANA, 2000).

As árvores que sobrevivem ao stress fisiológico causado pelas alterações abióticas nas bordas, tendem a perder mais folhas, resultando em maior deposição de serapilheira e

com o acúmulo de biomassa vegetal morta, as bordas tornam-se suscetíveis a incêndios nas épocas secas que pode se propagar para dentro do fragmento (COCHRANE *et al.*, 1999).

A extensão dos efeitos de borda pode variar em função de diferentes aspectos que podem ser climáticos e/ou biológicos. Por exemplo, Rodrigues (2001), estudando 48 bordas de 19 fragmentos no norte do Paraná encontrou efeitos perceptíveis a 35 metros em função de alterações no microclima, na composição de espécies arbóreas e na densidade de plantas. Nos estudos de TABANEZ *et al.* (1997) a faixa do efeito de borda ficou compreendida entre 80-100 metros para o interior de um remanescente de floresta no Planalto de Piracicaba (SP) e os aspectos avaliados foram estrutura e a composição da floresta.

Além do efeito de borda, os fragmentos florestais são normalmente circundados por um conjunto de áreas transformadas de diversas maneiras como pastagem, plantação de milho, eucaliptos, gramíneas (PIRES *et al.*, 2006). O entorno do fragmento determina a possibilidade de deslocamento de plantas na própria matriz. Muitas espécies de plantas dos fragmentos não conseguem se estabelecer na matriz por dois motivos: as condições abióticas são distintas do habitat adequado à espécie ou porque não há dispersão de propágulos das áreas de ocorrência da espécie para matriz (SCARIOT *et al.*, 2003).

Diferenças nas taxas de colonização se refletem principalmente nos modos de dispersão. Espécies dispersadas pelo vento (anemocóricas) têm maior capacidade de mover-se a grandes distâncias dos fragmentos florestais, do que as espécies de frutos carnosos que são dispersos por vertebrados (zoocóricas). As limitações se devem ao fato de que animais dispersores podem estar ausentes ou em baixo número, ou não se deslocarem pela matriz. (SCARIOT *et al.*, 2003; THEBAUD & STRASBERG, 1997).

Atividades agrícolas intensivas desenvolvidas na matriz podem ser altamente nocivas, pois em geral envolvem o uso indiscriminado de fertilizantes e agrotóxicos. Além

de afetar diretamente os organismos da matriz os agrotóxicos podem ser transportados pelo vento e pela água, afetando organismos dentro do fragmento, contaminando mananciais de água, levando perigo às populações de plantas, animais e humanos (SCARIOT *et al.*, 2003).

A queimada, prática comum realizada no entorno dos fragmentos de florestas tropicais para limpeza do terreno, é também responsável pela degradação florestal, pois afeta a regeneração vegetal pela eliminação das árvores e seus propágulos e favorece a invasão no fragmento de espécies restritas à matriz (COCHRANE *et al.*, 1999).

Nos campos da região sul do Brasil a ocorrência do fogo no final de cada inverno, atinge drasticamente as poucas espécies nativas com crescimento hibernar (inclusive leguminosas) que estão no período de frutificação, sendo assim são anualmente prejudicadas com a diminuição de sua abundância e riqueza tendendo a desaparecer e a reduzir ainda mais a oferta de pasto de qualidade para o gado neste período. Já as espécies mais tolerantes ao fogo (possuidoras de gemas protegidas ou órgãos subterrâneos), geralmente indesejáveis, como os gravatás (*Eryngium* spp) aumentam sua abundância, além de terem sua massa muito menos consumida pelo gado (FALKENBERG, 2003). Além disso, segundo Boldrini (1997, *apud* FALKENBERG, 2003), o mesmo ocorre com as vassouras e carquejas (*Baccharis* spp) que contribuem para aumentar a participação de dicotiledôneas em detrimento das gramíneas após as queimadas.

O pastoreio, atividade pecuária desenvolvida dentro dos fragmentos pode contribuir para a dispersão e o estabelecimento de espécies de plantas não características da vegetação do fragmento. Por exemplo, áreas de Cerrado da Amazônia e em florestas no vale do rio Paraná, gramíneas exóticas podem comprometer a integridade dos fragmentos, competindo por recurso com as espécies nativas (SCARIOT *et al.*, 2003). Outro aspecto negativo abordado por Falkenberg (2003) é que o gado também interfere na regeneração natural da mata, pois impede ou reduz a substituição de árvores velhas/mortas, uma vez

que os indivíduos jovens são intensamente pisoteados e/ou parcial ou totalmente comidos, afetando sua densidade que se torna baixa, insuficiente para substituir árvores mortas.

#### 4.5.2 Isolamento

A distribuição espacial dos fragmentos e os tipos de elementos da paisagem determinam o grau de isolamento das populações de plantas nos fragmentos (SCARIOT *et al.*, 2003). Logo a resposta de uma determinada espécie ou população à fragmentação depende também da escala espacial em que os fragmentos estão organizados e como a fragmentação influencia o sucesso da dispersão na paisagem (DOAK *et al.*, 1992; FAHRIG & MERRIAM, 1985).

O grau de isolamento dos fragmentos não é apenas afetado pela distância entre os mesmos, mas também pela natureza da matriz (COLLI *et al.*, 2003). Matrizes compostas por grandes extensões de pastagens ou monocultura de grãos são intransponíveis para diversas espécies animais da floresta (BIERREGAARD *et al.*, 1992). Assim muitas espécies de pássaros, mamíferos e insetos do interior da floresta não atravessam nem mesmo pequenas clareiras, por causa do perigo da predação (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Para as espécies arbóreas de um fragmento florestal que podem ficar geneticamente isoladas se as populações de polinizadores e dispersores de sementes forem eliminados ou drasticamente reduzidos, os processos reprodutivos poderão ser interrompidos ou prejudicados (HAMILTON, 1999). Neste caso uma floresta cheia de árvores pode aparentemente estar conservada, mas na verdade se comporta como mortos vivos, defaunada é na verdade uma floresta vazia e, portanto condenada, uma vez que o isolamento inviabiliza processos reprodutivos (REDFORD, 1992).

Para pequenas áreas o efeito do isolamento pode afetar a persistência de populações com baixa densidade, tornando-as vulneráveis à extinção local devido a eventos estocásticos demográficos, catastróficos ou ambientais e genéticos (SHAFER, 1981).

Eventos demográficos referem-se às variações ao acaso nas características de uma população como taxas de sobrevivência, razão sexual, tamanho de prole etc. Por exemplo, em populações muito pequenas a probabilidade de nenhuma fêmea reproduzir em determinado ano ruim é muito alta, ou se em uma dada geração os nascimentos forem desviados para um dos sexos pode haver alteração drástica na razão sexual (FERNANDEZ *et al.*, 2003).

Eventos catastróficos ou ambientais representados pelas variações ao acaso nas condições ambientais tais como secas, tempestades, enchentes, terremotos entre outros, em intervalos imprevisíveis pode elevar a taxa de mortalidade (ROCHA *et al.*, 2006).

Eventos genéticos referem-se à erosão da variabilidade genética, ocorrem por deriva gênica, um processo que leva à homozigose ou fixação de alelos deletérios por endocruzamento. A perda da variabilidade genética, por outro lado, interfere na capacidade de uma população responder às futuras mudanças ambientais (PRIMACK & RODRIGUES 2001).

Estudos comparativos de nove populações naturais de *Araucaria angustifolia* efetuados de diferentes regiões de Santa Catarina, revelaram índices de diversidade genética mais baixa nas populações cujas áreas estavam mais degradadas em relação às populações encontradas em áreas mais conservadas. Assim a fragmentação da floresta seguida pela exploração de araucárias poderia ter contribuído para essas diferenças nas estruturas genéticas das plantas estudadas (AULER *et al.*, 2002).

A persistência de uma população em paisagens fragmentadas depende da manutenção da conectividade entre os fragmentos (COLLI *et al.*, 2003), ou seja, da

capacidade das unidades da paisagem facilitar os fluxos biológicos, permitindo reduzir os riscos de extinção local e favorecer a recolonização (METZGER, 2001).

#### 4.5.3 Tamanho dos fragmentos

De acordo com Forman e Godron (1986), existe uma forte correlação entre o tamanho do fragmento e a diversidade de espécies. Para Metzger (2003) a relação é positiva.

Pode-se citar como exemplo um estudo realizado nas áreas de Cerrado de Paracatu e Guarda Mor (MG), onde fragmentos com área superior a 1300 ha apresentavam cerca de 25% mais espécies arbóreas que em fragmentos com até 700 ha. Nas mesmas áreas fragmentos pequenos na faixa de 6-10 ha, apresentavam riqueza semelhante aos médios, compreendidos entre 400-700 ha (SCARIOT *et al.*, 2003). Neste caso os autores acreditam que essa similaridade deve-se ao fato dos pequenos localizarem-se em uma área onde a vegetação original era rica em espécies.

Em remanescentes florestais da região de São Paulo, Viana & Pinheiro (1998) encontraram 126 espécies arbóreas diferentes em um fragmento com 86 ha, enquanto outro com 220 ha apresentou 119 espécies. Em duas áreas semelhantes com aproximadamente 9 ha, numa delas registraram a presença de 51 espécies e na outra 102 espécies.

As variações na abundância, riqueza e composição de espécies em paisagens fragmentadas ocorrem principalmente porque as espécies apresentam características ecológicas únicas que as fazem responderem de maneira particular às alterações em seu habitat (OLIFIERS & CERQUEIRA, 2006).

Na verdade, fragmentos representam uma amostra da área original e, portanto abrigam um número menor de espécies e pequenas populações, o que reduz a



probabilidade de persistência da biodiversidade local e regional. Estudos realizados em fragmentos menores que 100 ha e imersos em matrizes dominadas por atividades antrópicas, sugerem que as extinções associadas à perda de habitat podem erodir drasticamente a biodiversidade (GASCON *et al.*, 2000).

Terborgh *et al.* (2001), relatam as conseqüências quando uma diminuição na área do habitat pode causar a redução nas populações das espécies que dependem exclusivamente de tal habitat, acarretando extinção local destas, e interferindo também na distribuição da flora. É o caso de animais de grande porte, predadores de topo e com requerimento de grandes áreas, estão mais suscetíveis à extinção em fragmentos florestais. No caso de extinção de animais deste grupo, pode ocorrer alteração na abundância e na persistência de espécies dos níveis tróficos inferiores. Segundo os referidos autores a perda de elo na cadeia trófica pode influenciar espécies arbóreas. Os estudos com densidade de plântulas de árvores de dossel, mostraram que estas tiveram suas populações drasticamente reduzidas em pequenos fragmentos florestais, em conseqüência do incremento das populações de herbívoros e predadores de sementes, por causa da extinção local de seus predadores em decorrência da perda de habitat.

Para Colli *et al.* (2003), grandes fragmentos são geralmente mais eficientes na manutenção da riqueza de espécies, uma vez que podem conservar uma maior diversidade genética nas populações. Por outro, lado pequenos fragmentos (menores que 100 ha) são relevantes para conservação da biota, embora não mantenham todas as espécies de uma região, eles podem (1) servir como ponto de parada ou alimentação para espécies da fauna, (2) representar a heterogeneidade espacial original da região e (3) desempenhar papel importante na conexão entre fragmentos maiores e áreas contínuas, contribuindo para o fluxo de genes entre populações.

Forman & Godron (1986) recomendam que além da área outros fatores devam ser avaliados como isolamento, idade, regime de perturbação, uma vez que cada grupo de espécies pode responder de forma diferente a área do fragmento.

#### 4.5.4 Formato do Fragmento

O formato do remanescente está relacionado à magnitude do efeito de borda, uma vez que representa a extensão total do ecótono, formado entre o fragmento e a matriz que o circunda. Então, o formato de um fragmento afeta diretamente a sua relação perímetro/área. Quanto menor esta relação, menor será sua borda e quanto maior a relação maior será a borda. Para Biologia da Conservação é importante o entendimento desta relação, pois conforme mencionado, o efeito de borda afeta diretamente populações de organismos. Desta forma, quanto maior a proporção de borda de um fragmento, menor será a área central, que é a área efetivamente preservada e mais similar à vegetação original da região (OLIFIERS & CERQUEIRA, 2006; SCARIOT *et al.*, 2003).

Para Viana & Pinheiro (1998) o fator de forma é um parâmetro útil para análise de vulnerabilidade dos fragmentos a perturbações, especialmente através do efeito de borda.

Fragmentos de habitat mais próximos ao formato circular tem a razão borda área minimizada e, portanto o centro da área está mais distante das bordas, por isso são mais protegidos dos fatores externos (FORMAN & GODRON, 1986; SCARIOT *et al.*, 2003).

Já fragmentos de contorno recortado (invaginados) estão mais suscetíveis a apresentar maior efeito de borda, principalmente aqueles de menor área, uma vez que há maior interação com a matriz, o que em curto, médio ou longo espaço de tempo irá influenciar na qualidade da estrutura do ecossistema (VALENTE, 2001; SCARIOT *et al.*, 2003).

De forma geral as respostas à fragmentação dependem dos fatores acima citados e também ao tempo a que estão submetidos os novos fatores. Os efeitos da fragmentação em plantas podem ser detectados mais facilmente em organismos de ciclo de vida mais curto (ervas e arbustos) que nos de ciclo de vida mais longo no caso de árvores, por exemplo, (SCARIOT *et al.*, 2003). Os autores acrescentam que devido à complexibilidade dos efeitos sobre as diferentes comunidades vegetais, é difícil estabelecer de antemão quais os fatores decorrentes da fragmentação são mais importantes em cada situação específica, por isso generalizações devem ser analisadas com cautela.

#### 4.6 GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ECOLOGIA DA PAISAGEM

O geoprocessamento é um conjunto de tecnologias direcionadas para a coleta e o tratamento das informações espaciais (WWF-BRASIL, 2006). Incorpora funções dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) incluindo Sistema Global de Posicionamento (GPS) e as tecnologias de Sensoriamento remoto (ARAÚJO *et al.*, 2005).

Utilizando imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas, banco de dados e aplicativos específicos o geoprocessamento possibilita:

- Avaliação do potencial de uso de uma região que é estabelecida pela integração de dados diversificados como atributos do solo, vegetação, uso da terra, topografia (ARAÚJO *et al.*, 2005);
- A coleta de dados espaciais relevantes para diversos estudos como distribuição de espécies, identificação de áreas prioritárias para conservação, delimitação de corredores de biodiversidade (WWF-BRASIL, 2006);

- Monitoramento da cobertura vegetal e uso das terras, níveis de erosão do solo, poluição da água e do ar, ele pode ser usado em análises de qualidade de habitat e fragmentação (WWF-BRASIL, 2006);

Por fim, o geoprocessamento demonstra-se eficaz para o gerenciamento ambiental, subsidiando a definição de políticas e diretrizes para a gestão governamental, pois se trata de uma ferramenta com elevado nível de precisão permitindo um melhor planejamento das ações e programas ambientais (WWF-BRASIL, 2006).

#### 4.7 TEORIA DA BIOGEOGRAFIA DE ILHAS

Durante os anos de 1960 MacArthur e Wilson (1963,1967) desenvolveram a teoria da biogeografia de ilhas que buscava explicar de forma simples que o número de espécies presentes numa ilha seria resultado de um equilíbrio dinâmico entre as taxas de imigração (entrada) de novas espécies e extinção das espécies residentes. O equilíbrio é obtido ao longo do tempo, através do aumento do número de espécies devido a imigração e a diminuição do número de espécies causada pela extinção local o que resulta na substituição de algumas espécies por outras.

A teoria também prevê que as taxas de imigração e de extinção são determinadas pelo tamanho da ilha e pela sua distância de uma fonte colonizadora. Assim, o número de espécies aumenta com o tamanho da área, uma vez que ilhas maiores teriam taxas de extinção menores e, além disso, facilmente localizadas por colonizadores. O número de espécies novas diminui com o aumento da distância da fonte colonizadora, ou seja, quanto mais isolada for a ilha, menor a taxa de imigração (MACARTHUR & WILSON 1963,1967).

Surgiram inúmeras críticas referentes à teoria da biogeografia insular que, entre outras, considera todas as espécies da comunidade e não inclui o número de indivíduos de cada espécie. Não prevê a interferência de fatos históricos, assumindo que parâmetros medidos no presente são suficientes para explicar a distribuição atual. A teoria também não faz menção ao processo evolutivo (WILLIANSOM, 1981).

No final da década de 1970 e início dos anos de 1980 as idéias o modelo de biogeografia de ilhas começaram a ser aplicados para fragmentos de habitat com o objetivo de preservar a biodiversidade, uma vez que o contínuo desmatamento ameaçava de extinção muitas espécies (WILCOVE *et al.*, 1986). Vários trabalhos sugeriram aplicação dos princípios da teoria para o planejamento e manejo de reservas naturais (WILCOX, 1986). Como estratégias de conservação as recomendações indicadas eram:

- Uma reserva grande é melhor do que uma pequena;
- Uma reserva grande é melhor do que várias pequenas que totalizem a mesma área;
- Reservas mais próxima entre si são melhores do que reservas distantes;
- Reservas agrupadas são melhores do que as dispostas linearmente;
- Reservas ligadas por corredores são melhores do que as que não apresentam ligação entre si;
- Reservas circulares são melhores do que as alongadas ou de forma irregular.

Críticas surgiram à aplicabilidade generalizada aos modelos sugeridos acima, entretanto a segunda e a quinta causaram maior polêmica (DIAMOND, 1975). A controvérsia veio a ser conhecida na literatura como o “Debate SLOSS” derivada de Single Large or Several Small. O argumento a favor de grandes reservas está no fato de que estas podem abrigar mais espécies diferentes do que reservas menores cujas composições das comunidades são similares. Já os que defendem várias reservas menores, argumentam que a maior heterogeneidade ambiental abrangida pelas mesmas, favorece justamente

comunidades muito diferentes em cada reserva e, portanto uma diversidade total de espécies maior.

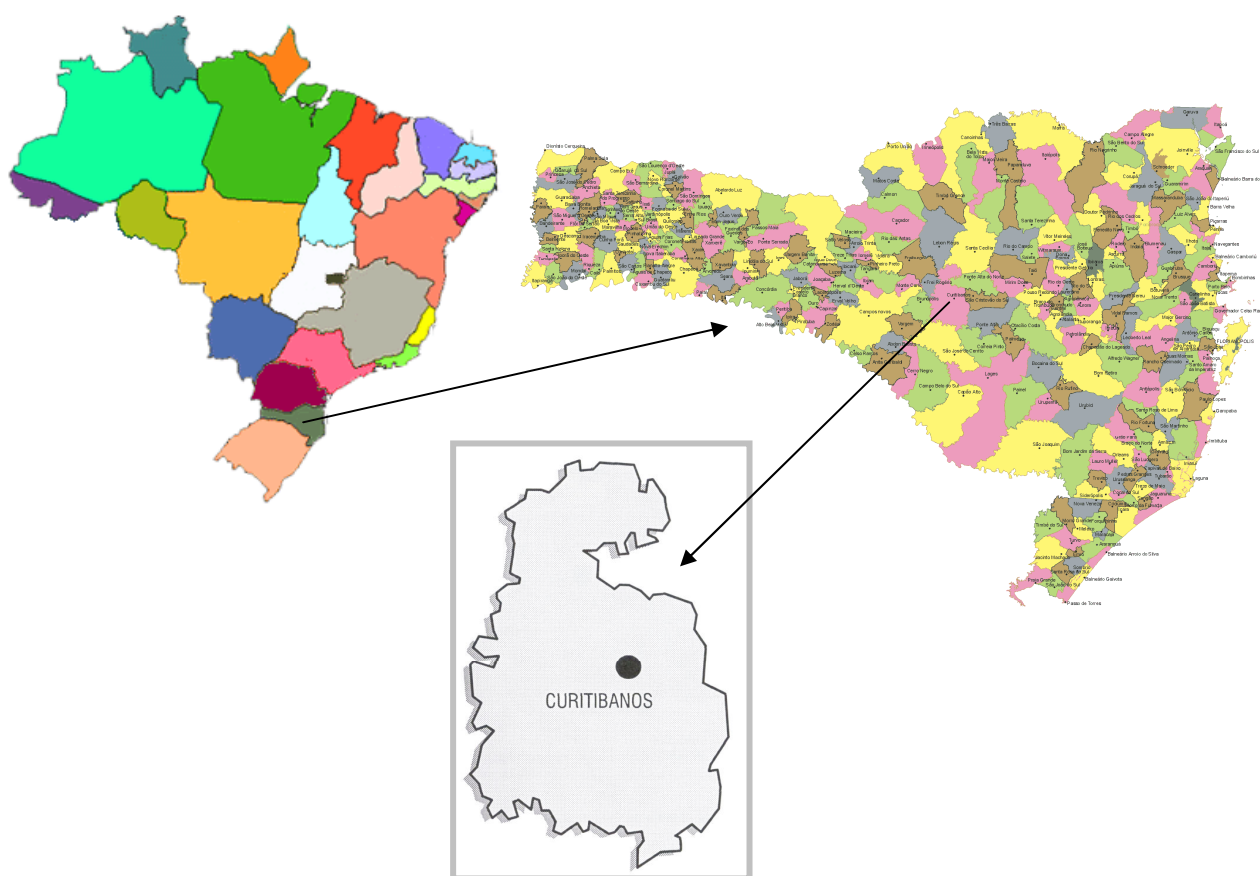
A principal fonte de críticas de extrapolação da teoria da biogeografia de ilhas está justamente nos itens efeito de borda e habitat matriz. Ao contrário de ilhas reais, circundadas por água, fragmentos florestais são circundados por um habitat matriz diferente do original, como por exemplo cultivo agrícola, pastagem ou área industrial Terborgh *et al.* (1997), que poderá permitir o movimento de espécies adaptadas a áreas abertas ou isolar espécies restritas ao interior da mata, para as quais áreas abertas funcionam como barreiras tão efetivas quanto à água do mar (FERNANDEZ, 2004).

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

#### 5.1.1 Localização

Curitibanos é um município que está localizado no centro geográfico do estado de Santa Catarina, com área de 954 Km<sup>2</sup>, altitude média 987 m, situando-se nas coordenadas 50°35'04" de longitude oeste e 27°16'58" de latitude sul (Figura 2). O município integra a Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe-AMARP (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE SANTA CATARINA, 2000).



**Figura 2 – Localização da área de estudo**  
**Fonte:** [www.belasantacatarina.com.br](http://www.belasantacatarina.com.br)

### 5.1.2 Clima

Segundo Köppen o clima da região de Curitiba é do tipo Cfb – Subtropical Úmido Mesotérmico – com verões amenos, chuvas bem distribuídas sem estação seca. A temperatura média anual fica entre 16°C a 17°C. No mês de janeiro a temperatura média varia entre 20°C a 22°C enquanto que no mês de julho entre 10°C a 14°C. As geadas severas ocorrem num período médio entre 15 a 20 dias anualmente. A precipitação média anual fica em torno 1600 mm a 1700 mm e a umidade relativa média é de 80% (EPAGRI, 2005).

### 5.1.3 Hidrografia

O município de Curitiba pertence ao sistema integrado da vertente do interior, comandada pela Bacia Paraná-Uruguai. Os principais rios que cruzam o município são: Canoas, das Pedras, dos Cachorros, Marombas e Correntes, os quais formam a sub-bacia do rio Canoas (GAPLAN, 1986).

### 5.1.4 Geologia

Curitiba pertence à unidade litoestratigráfica do Grupo São Bento, formação da era Mesozóica, sendo representada pelas intrusões de diabásio e pela formação Serra Geral e constituída por uma seqüência vulcânica, compreendendo desde rochas de composição básica até rochas com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio. A seqüência básica é predominantemente constituída por basaltos e andesitos, apresentando



sucessivos derrames. Normalmente entre um e outro se encontra o arenito Botucatu (EMBRAPA, 2004; EPAGRI, 1994; GAPLAN, 1986).

As rochas efusivas básicas são responsáveis pela formação de extensas áreas de solos argilosos arroxeados, avermelhados ou brunados (EMBRAPA, 2004; EPAGRI, 1994; GAPLAN, 1986).

#### 5.1.5 Geomorfologia

O município de Curitibaanos está situado no domínio das bacias e coberturas sedimentares na região do Planalto das Araucárias cuja unidade geomorfológica é Planalto dos Campos Gerais (EMBRAPA, 2004). O Planalto de Campos Gerais apresenta-se distribuído em blocos de relevo isolados pela unidade geomorfológica Planalto Dissecado rio Iguaçu/rio Uruguai. Nesta área o relevo é pouco dissecado, com desníveis pequenos, onde se destacam os modelados de dissecção homogênea, caracterizados por colinas de vertentes longas e regulares com drenagem pouco aprofundada (EPAGRI, 1994; GAPLAN, 1986).

#### 5.1.6 Classificação dos Solos

Os solos predominantes na região do município de Curitibaanos são:

- Terra Bruna Estruturada Húmica: desenvolvida a partir de rochas efusivas da Serra Geral, compreende toda seqüência de diferenciação desde natureza básica (basaltos, diabásios) até de caráter ácido como riocito, diacito e riolito. São derivados também de rochas sedimentares finas especialmente argilitos e folhetos silticos-argilosos. Ocorre em relevos suaves ondulados a ondulados, tanto sob o campo nativo como sob mata. São solos

minerais profundos que apresentam baixa fertilidade natural e altos teores de alumínio trocável, ricos em matéria orgânica (EMBRAPA, 2004);

- Terra Bruna Estruturada para Terra Roxa Álica e Distrófica: derivam tanto de rochas eruptivas básicas como intermediárias ou ácidas da Formação Serra Geral. São solos profundos argilosos a muito argilosos, compostos de baixa e média fertilidade natural, ocorrendo em relevo ondulado e forte ondulado (EMBRAPA, 2004).

### 5.1.7 Vegetação

De acordo com Klein (1978) a região de Curitiba está numa área cujos pinhais se caracterizavam por apresentar maior densidade, agrupados em manchas, muitas vezes interrompidas pelos campos. Na submata predominavam a canela lajeana (*Ocotea pulchella* (Ness) Mez), além desta Laurácea destacavam-se também a canela amarela (*Nectandra lanceolata* Ness), canela-guaicá (*Ocotea puberula* (Rich.) Ness), canela-fedida (*Nectandra grandiflora* Ness & C. Mart.ex. Ness) e canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana* Mez). Com frequência eram encontrados também pequenos grupos de árvores seletivas como o camboatá (*Matayba elaeagnoides* Radlk), miguel-pintado (*Cupania vernalis* Cambess), guamirim (*Myrcia obtecta* (O.Berg) Kiaersk), pimenteira (*Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg), pau-sabão (*Quillaja brasiliensis* (A. St.-Hil. & Tul.) Mart), pessegueiro-brabo (*Prunus sellowii* Koehne), araçá (*Myrcianthes gigantea* (D.Legrand) D. ). Dentre as espécies arbóreas também se destacavam a casca-d'anta (*Drymys brasiliensis* Miers), o vacunzeiro (*Allophylus guaraniticus* (St. Hil.) Radlk), e a guaçatunga (*Casearia decandra* Jacq.).

Quanto aos campos, que são formações características com a mata de pinhais do planalto catarinense, predominam agrupamentos herbáceos formados por Gramíneas, Ciperáceas, Asteráceas, Fabaceas e Verbenáceas que lhes imprimem o aspecto de “campos limpos”, não podendo dissociar dos mesmos a ocorrência maior ou menor de “campos sujos”, onde predominam a carqueja-do-campo (*Baccharis gaudichaudiana* DC.), a vassoura-lajeana (*Baccharis uncinella* DC.), os caraguatás (*Eryngium* spp.) e a samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* L. Kuhn), bem como capões e as matas ciliares e de galeria, que por vezes se alargam sensivelmente formando verdadeiros bosques de pinhais no meio da “formação campestre” (KLEIN, 1978).

O homem tem modificado o aspecto original dos campos através de atividades pastoris e de queimadas periódicas. Aliando estas atividades à derrubada das matas e aproveitamento dos faxinais para obtenção de maiores áreas de pastagens, torna-se difícil uma reconstituição exata dos limites ocupados pelos campos primitivos no planalto catarinense (KLEIN, 1978).

Atualmente encontram-se na região vastas áreas de vegetação secundária que ocorrem após o cultivo agrícola e posterior abandono das terras. Nestes solos degradados ocorre inicialmente a samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) acompanhada geralmente pelo capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.) e outras ervas anuais. Estas plantas modificam o terreno e propiciam o estabelecimento dos vassourais formados por arbustos do gênero *Baccharis*, que formam agrupamentos densos observados em vastas áreas do planalto. No meio destes vassourais cresce comumente o capim-dos-pampas (*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. F.) Asch. & Grebn.) que empresta aos mesmos um aspecto característico. Após anos, estes vassourais irão formar os capoeirões, onde se encontram principalmente os vassourões, a canela-guaicá (*Ocotea puberula* (Rich.) Ness), o camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides* Radlk), o camboatá-

vermelho (*Cupania vernalis* Camb.) e a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth)., uma árvore bastante característica e que, não raro, forma densos agrupamentos (GAPLAN, 1986).

## 5.2 MATERIAL

### 5.2.1 Fotos e Imagens

Para a geração de informação referentes ao número de fragmentos existentes no município, foi utilizada imagem do ano de 2002 do satélite LANDSAT 7, com 3 bandas 1,2,3. Projeção UTM, datum SAD 69, disponibilizada pelo laboratório de pesquisa da UnC. Imagens de satélite do Google Earth (<http://earth.google.com>) foram utilizadas subsidiariamente visando complementar a interpretação das informações coletadas. Nesses casos os arquivos obtidos com a imagem da área foram posteriormente retificados sobre a base georeferenciada da Imagem LANDSAT 7.

Fotos aéreas dos anos 1957 e 1978, foram fornecidas pela Secretaria do Planejamento do Governo do Estado de Santa Catarina, foram utilizadas para a avaliação multitemporal da cobertura vegetal dos fragmentos selecionados. As fotografias, na escala de 1:25.000, foram executadas pelos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul SA, numa altura de voo 3.825 metros, utilizando câmara Fairchild F.224 (f=153 mm.).

### 5.2.2 Bases de Dados

Dados geográficos foram obtidos a partir da Carta Geográfica Curitibanos, escala 1:100.000 do IBGE do ano de 1976, notadamente: limites do município, curva de nível, rede hidrográfica. As informações foram ainda complementadas com dados da

Universidade do Contestado-Curitibanos (UnC –2003) e Agência Nacional de Águas (ANA, 2005).

### 5.2.3 Receptor GPS

Para delimitação dos fragmentos selecionados e das atividades desenvolvidas no entorno dos mesmos foi utilizado o receptor GPS (Global Positioning System) de navegação marca GARMIN ETREX.

### 5.2.4 Softwares

Para atividades relacionadas ao geoprocessamento foram empregados os seguintes programas computacionais:

- GPS Track Maker;
- Arc Explorer 2.0;
- Arc GIS 9.0.

Os programas computacionais utilizados foram disponibilizados pelo Departamento de Pesquisa da Universidade do Contestado – Curitibanos (UnC) e pelo laboratório do Orientador (BOT- UFSC).

## 5.3 METODOLOGIA

Com o intuito de avaliar quantitativa e qualitativamente as áreas com florestas nativas no município de Curitibanos, foram amostrados onze fragmentos, os quais serviram de base para análise de suas estruturas (área, forma, distância entre eles, tipos de unidade

de contato com suas bordas) bem como para elaboração de propostas que visem sua conservação.

A avaliação dos fragmentos remanescentes processou-se a partir de:

1 - Levantamento bibliográfico: buscou-se diversas fontes como bibliotecas universitárias (UFSC, UnC, UNIPLAC, CAV) e nas bibliotecas virtuais pela Internet. Foram realizadas consultas a instituições públicas tais como: Prefeitura Municipal de Curitiba, Museu Histórico de Curitiba, Cartório de Registro de Imóveis de Curitiba, IBGE e FATMA.

2 - Levantamento de campo: Para seleção dos onze fragmentos foram utilizados os seguintes critérios:

- A distribuição dos fragmentos deveria abranger as regiões norte, sul, leste, oeste do município de Curitiba;
- A exploração intensiva de madeira tivesse cessado há vinte anos ou mais (informação dada pelo proprietário).

A partir de saídas de campo iniciadas em julho de 2005, foi feita a seleção dos remanescentes que obedecessem aos critérios citados. Após a identificação das áreas, foram feitos contatos com os proprietários, iniciando-se o mapeamento com auxílio do receptor GPS de navegação. Além de registros fotográficos foram feitas anotações sobre os tipos de atividades desenvolvidas nas bordas dos fragmentos.

A delimitação dos fragmentos foi feita seguindo a linha de vegetação arbórea da mata nativa, e a sua demarcação feita no aplicativo ARC GIS com o auxílio dos pontos obtidos em campo com o uso do aparelho GPS.

Os dados obtidos no campo subsidiaram a interpretação das imagens de satélite realizada com auxílio de programas computacionais (GPS Track Maker e Arc GIS) e permitiram estudar a estrutura espacial da paisagem, no entorno dos remanescentes,

possibilitando definir as classes de uso e ocupação do solo, especificando-os como áreas de:

- 1 - Cultivo Agrícola: áreas ocupadas com culturas anuais de milho, soja, feijão, alho, cebola, trigo, fumo e batata;
- 2 - Pastagem /campo nativo: áreas utilizadas pela pecuária;
- 3 - Reflorestamento: áreas ocupadas com plantios de *Eucalyptus* ou *Pinus*;
- 4 - Banhado/Açudes/ Rio;
- 5 - Edificações/ Estrada; áreas ocupadas por residências , fábricas e ou estrada;
- 6 - Capoeira: áreas abandonadas após cultivo agrícola ou pastagem, além de gramíneas encontram-se exemplares de espécies pioneiras como as vassouras.

O cruzamento da imagem do satélite de 2002 e fotos aéreas de 1957 e 1978 da área que envolve os fragmentos permitiu a interpretação da dinâmica de ocupação da paisagem.

O diagnóstico da situação dos fragmentos inclui ainda avaliação dos dados obtidos no campo sobre o tipo de atividades desenvolvidas no entorno dos fragmentos.

Como o trabalho proposto se insere numa abordagem da Biologia da Conservação, utilizou-se para análise espacial da paisagem algumas métricas da ecologia da paisagem, selecionando aquelas de maior relevância para o objetivo do trabalho e que, por outro lado, mostram-se mais adequadas para uma avaliação rápida que conjuga sensoriamento remoto com dados obtidos in loco.

Para tanto foi selecionado o seguinte grupo de métricas de acordo com Metzger (2003):

- Área do fragmento.
- Diversidade de contatos: reflete as unidades que fazem parte do entorno do fragmento, consideradas em pares.
- Isolamento: refere-se às distâncias entre os fragmentos.

- Forma do fragmento: correlaciona o formato do fragmento com conceitos da biologia da conservação; está relacionada com os processos de efeitos de borda. O índice de forma foi calculado pela seguinte fórmula conforme Viana & Pinheiro (1998).

$$F = \sqrt{\frac{A_f}{A_c}}$$

Onde:

F = fator de forma

A<sub>f</sub> = área do fragmento florestal

A<sub>c</sub> = área de uma circunferência com mesmo perímetro

Quando fator de forma é maior que 0,8 o fragmento é considerado arredondado e, portanto menos sujeitos ao efeito de borda.

Quando o fator de forma fica compreendido entre 0,6 e 0,8 é considerado alongado. Já quando fator de forma é menor que 0,6 é considerado muito alongado, portanto mais sujeito ao efeito de borda.

3- Levantamento fitossociológico: o trabalho foi complementado com a amostragem em quatro fragmentos, onde foram levantados dados para subsidiar a avaliação do estágio sucessional e diversidade de espécies.

A identificação das espécies foi feita em campo, entretanto quando isto não era possível coletava-se material para identificação no laboratório.

Nesta etapa do trabalho empregou-se o método do quadrante centrado (Müller – Dombois & Ellenberg, 1974). Em cada fragmento selecionou-se um local e traçou-se uma linha no sentido borda interior, e ao longo estabeleceram-se pontos de amostragem a cada 15 metros distantes entre si. Em cada ponto foi escolhida uma árvore centro (ponto) e a partir dela selecionou-se os quatro indivíduos mais próximos, de forma que estes



estivessem dispostos dentro de um quadrante, mediu-se o diâmetro do caule de cada um deles (DAP diâmetro tomado a 1,30 metros do nível do solo) e a distância dos quatro indivíduos em relação à árvore centro. Para amostragem considerou-se indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm.

A suficiência amostral foi verificada através da Curva do Coletor. Neste método no eixo das abscissas foi indicado o número de pontos amostrados e no eixo das ordenadas foi representado o número cumulativo de espécies amostradas. Quando a curva atinge um formato mais estável, ou seja, quando o valor do eixo das ordenadas não mudar, estabilizando a linha paralela ao eixo das abscissas, significa virtualmente que todas as espécies da área foram coletadas. Com os dados foram realizados cálculos para obtenção da área basal (AB), diâmetro na altura do peito (DAP), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), índice de valor de importância (IVI.)

Para obtenção dos índices fitossociológicos utilizou-se os seguintes cálculos segundo Martins (1991) e Grijpma, (1983).

- Área Basal (AB)

$$AB_i = \frac{3,1416 \times d_i^2}{4}$$

Em que:

AB<sub>i</sub>= área basal em metros quadrados (m<sup>2</sup>), para cada espécie i

d<sub>i</sub> = diâmetro em metros (m), para cada espécie i

. \* Densidade absoluta (DA) Como o levantamento foi efetuado pelo método de quadrantes (sem área), o cálculo de densidade passa a ser mais abstrato :

$$DA_i = \frac{10.000}{(dm)^2} \times \frac{n_i}{N}$$

$DA_i$  = densidade absoluta da espécie i ( indivíduos /ha);

$dm$  = distância média árvore ponto, para todos os indivíduos amostrados;

$n_i$  = nº total de indivíduos amostrados da espécie i

$N$  = nº total de indivíduos amostrados no levantamento.

- Densidade Relativa (DR)

$$DR_i = \frac{(n_i) \times 100}{N}$$

Em que:

$DR_i$  = densidade relativa (%) de cada espécie i

$n_i$  = nº total de indivíduos amostrados da espécie i

$N$  = nº total de indivíduos amostrados no levantamento.

- Dominância Relativa (DoR)

$$DoR_i = \frac{AB_i}{AB_t} \times 100$$

Em que:

$DoR_i$  = dominância relativa (%) para cada espécie i

$AB_i$  = área basal da espécie i ( $m^2$ )

$AB_t$  = área basal total das espécies encontradas por unidade de área ( $m^2$ )

- Frequência Absoluta (FA)

$$FA_i = \frac{p}{P} \times 100$$

Em que;

FA = frequência absoluta (%) para cada espécie i

p = número de pontos com ocorrência da espécie i

P = número total de pontos amostrados

Frequência Relativa (FR)

$$FR = \left( \frac{FA}{\sum FA} \right) \cdot 100 \ ,$$

Em que:

FR = frequência relativa (%)

FA = frequência absoluta (%)

- Índice de Valor de Importância (IVI)

$$IVI_i = DR + DoR + FR$$

Em que:

IVI i = Índice de valor de Importância (%) para cada espécie i

DR i = densidade relativa (%) para cada espécie i

DoRi = dominância relativa (%) para cada espécie i

FR i = frequência relativa (%) para cada espécie i

Esclarecendo de acordo com Durigan (2003) que:

Área basal corresponde à área de secção do tronco a 1,30 metros acima do nível do solo.

A Densidade indica o número de indivíduos de cada espécie na composição da comunidade.

A Dominância representa o espaço ocupado pela espécie na comunidade.

Frequência fornece a porcentagem de unidades amostrais em que determinada espécie está presente.

O Índice de Valor de Importância classifica as espécies da comunidade em ordem de importância com base na densidade, dominância e frequência.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS

Durante o século XVIII Curitibanos era um ponto de repouso para tropeiros oriundos de Curitiba que conduziam tropas de muares e bovinos dos campos do Sul para São Paulo. O local era ideal para pouso, uma vez que havia ótimos campos de pastagem natural, capões repletos de pinheiros e água em abundância (FELLIPE, 1996). Conforme o referido autor, esse fato atraía comerciantes e fazendeiros de outras regiões, que foram estabelecendo fazendas e currais ao longo da estrada, surgindo assim, em meados do século XIX, os primeiros povoamentos que viriam a originar o município.

Os primeiros dados sistematizados a respeito do município remontam ao início do século XX e registram:

População superior a 15 mil almas, área aproximadamente 400 léguas quadradas. Limites do município: Lages, Campos Novos, Blumenau e o Estado do Paraná. Situa-se 26° 27' latitude Sul e 53° 54' Longitude. A temperatura máxima é de 30 graus (Reamur), acima do nível do mar 900m. Pelas condições especiais dos seus terrenos tem na agricultura a sua principal fonte de riqueza. Os Campos em geral pouco extensos, matas abundantes e numerosos rios atravessa-nos em todas as direções. A fauna é riquíssima e mais ainda a flora...” (PUBLICAÇÃO DO ÁLBUM DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 1907 apud JORNAL CORREIO DOS CAMPOS, 1952)

Durante anos, mesmo após a Guerra do Contestado (1914 a 1916), Curitibanos, localizado no centro geográfico do Estado catarinense, permaneceu isolado do litoral pelas dificuldades da Serra Geral. Durante esse período, inexplorado, o município manteve preservada suas riquezas naturais (LEMOS, 1977).

O isolamento sócio-cultural acabou moldando um elemento bastante antigo da região o “caboclo”. Produto originário da mescla entre índios do sudeste do País e lusocastelhanos, o caboclo gradativamente se instalou com suas famílias trabalhando tanto nas tropas como nas fazendas, na condição de peão ou agregado. Com o tempo passou a ocupar terras devolutas e inexploradas na condição de posseiro, dividindo espaço com os índios. O caboclo tinha uma relação muito próxima com a natureza, dela retirando o que necessitava para sua subsistência. Da floresta obtinha madeira e material para habitação, mobiliário e instrumentos de trabalho, além de animais selvagens para alimentação, as frutas, o mel nativo, o pinhão, e servindo-se ainda dos rios para pesca (LEMOS, 2005; THOMÉ, 1995).

Segundo Silveira (2005), essa população cabocla era conduzida por uma elite agropecuária, dona de fazendas que exercia o coronelato na região. Nas fazendas prevalecia a agricultura de subsistência, sendo a pecuária a única atividade lucrativa. Mas o gado, de espécie rústica como descreve Lemos (2005), era criado de forma quase selvagem, solto nos campos, não sendo submetido a confinamento. Durante o inverno rigoroso se refugiava debaixo dos pinheirais onde muitos pereciam.

Isolada, a fazenda era auto-suficiente, produzindo tudo menos sal, açúcar, tecido e ferramentas (LEMOS, 1977). Terminada a 2ª Guerra Mundial em 1945, inicia-se no município de Curitiba uma fase econômica associada à extração do pinho (*Araucaria angustifolia*), a fim de atender as necessidades domésticas do País e a demanda de madeira para reconstrução das cidades européias dizimadas pelo conflito (FELLIPE, 2006).

Segundo Silveira (2005) o preço da madeira no mercado internacional havia sido valorizado sensivelmente, e as reservas de pinheiros estavam se esgotando, tanto no Rio Grande do Sul quanto no Oeste catarinense depois da devastação feita pela *Lumber Company*, empresa madeireira contratada pela *Brasil Railway Company* para explorar

áreas de pinheiros localizadas na faixa compreendida entre 15 km de cada lado da então estrada de ferro São Paulo-Rio Grande (EFSPRG).

Conforme Fellipe (2006), Curitibanos tinha em fartura, além de canela e imbuia, a exuberante araucária, esse fato é constatado pelos dados na Tabela 1, extraídos do levantamento sobre a reserva florestal do estado, realizado em 1940 pelo Departamento Estadual de Estatísticas de Santa Catarina com a colaboração do Sindicato Florestal dos Madeireiros de Santa Catarina.

**Tabela 1 – Panorama da reserva de pinheiros em Santa Catarina em 1940.**

Áreas	Municípios	Nº. de árvores	Área / km <sup>2</sup>	Densidade pés / km <sup>2</sup>
A	Rio do Sul	673.000	3.639	184,94
	São Bento do Sul	644.400	1.342	480,18
	Campo Alegre	240.200	466	515,45
Sub-total		1.557.600	5.447	Média: 286 pés/km <sup>2</sup>
B	Bom Retiro	5.888.200	3.813	1.544,24
	Curitibanos	15.950.000	4.000	3.987,50
	Lages	31.800.000	10.071	3.157,58
	São Joaquim	10.970.000	3.892	2.818,60
Sub-total		64.608.200	21.776	Média: 2.967 pés/km <sup>2</sup>
C	Itaiópolis	1.777.000	1.814	979,60
	Maíra	1.666.550	1.774	939,43
	Canoinhas	4.301.100	4.375	983,10
	Porto União	1.565.000	2.660	588,34
	Caçador	1.512.290	1.190	1.270,83
Sub-total		10.821.940	11.813	Média: 916 pés/km <sup>2</sup>
Total		76.989.640	39.036	Média: 1.972pés/km <sup>2</sup>

**Fonte:** DEE/SC, 1940

A – Região Norte, no encontro da Floresta Araucária com a Mata Atlântica.

B – Região Serrana dos Campos de Lages, Curitibanos e São Joaquim.

C – Alto Rio do Peixe e Planalto Norte (eixos das linhas da EFSPRG)

Os dados da Tabela 1 demonstram que a Região Serrana estava iniciando a extração de pinheiros, porém não mostrava-se potencial como produtora de madeira, tendo

em vista a dificuldade de transporte. No Planalto Norte e Alto Vale do Rio do Peixe, ao contrário, a devastação da floresta ocorria desde a primeira década do século XX, com escoamento de madeiras facilitado pela ferrovia (THOMÉ, 1995).

O potencial florestal da região passou a atrair madeireiros oriundos do Rio Grande do Sul, uma vez que naquele estado ocorrera o esgotamento de disponibilidade de terras e de árvores (THOMÉ, 1995).

As primeiras serrarias instaladas na região eram normalmente construídas dentro de áreas do extrativismo, sob influência das condições de transporte e permaneceram até que esgotassem os recursos do local (LAGO, 1968).

Normalmente os proprietários das serrarias não eram os proprietários das áreas de floresta. Os pinheiros e outras árvores eram adquiridos mediante contrato com o proprietário da gleba, em geral com prazo limitado para exploração. Antes, porém, identificavam-se as condições do pinheiral, efetuando-se contagem e avaliação do recurso. Consideravam-se, para exploração, pinheiros com diâmetro superior a quarenta centímetros. No entanto, a euforia extrativista não poupou os indivíduos inferiores a quarenta centímetros de diâmetro (LAGO, 1968).

A retirada das árvores era feita de forma bastante árdua. Os pinheiros eram cortados com um traçador (serra manual para dois homens), visto que as motosserras só entraram em uso extensivo no final da década de 1960 (THOMÉ, 1995; SILVEIRA, 2005), apesar do registro da introdução destas máquinas na região remontar a década de 1940 (FREY, 2003).

Para facilitar, o corte era feito na altura de 80 cm do solo evitando a curvatura do corpo. Após o corte, as árvores eram descascadas com machados afiados e em seguida cortadas em toras menores e retiradas do local por meio de juntas de bois, posteriormente levadas até as madeireiras para o beneficiamento. A maior parte da madeira era beneficiada



e estocada no Porto de Itajaí para exportação, tanto para Argentina como para Europa (THOMÉ, 1995; SILVEIRA, 2005).

Conforme relato do jornal Correio dos Campos (1953) havia muito desperdício de madeira nas áreas de desmatamento, pois o sistema de exploração daquela época permitia o aproveitamento de apenas 46% da árvore, relativa à porção que fornecia madeira negociável, o restante apodrecia na floresta.

Como não havia energia elétrica, as serrarias utilizavam máquinas a vapor, cujo funcionamento era mantido com aproveitamento das sobras de pinheiro, que eram queimadas para alimentar o fogo da caldeira que produzia energia necessária para acionar serras fitas e outras máquinas (LAGO, 1968; THOMÉ, 1995; SILVEIRA, 2005)

As atividades de extração de madeira ocorridas na região contribuíram para a transformação da paisagem que era coberta anteriormente por uma floresta heterogênea. Logo as serrarias seriam os elementos principais da transformação de florestas em campos abertos (KLANOVICZ & NODARI, 2005).

De acordo com dados obtidos no Arquivo Morto da Prefeitura de Curitiba, consta no Livro de Imposto de Indústrias e Profissões que no período entre 1951 a 1966 estiveram no município 92 serrarias, das quais 68 operavam com serras francesas da marca “Tissot” e 24 com serra-fita. Segundo alguns madeireiros da região a média mensal de produtividade de uma serra Tissot era da ordem de 500 dúzias de tábuas por mês, enquanto que a serra-fita produzia 1200 dúzias de tábuas por mês. Isso permitiu o cálculo da produção de cada uma delas obtendo-se os seguintes resultados: em 15 anos foram produzidas 3.572.800 dúzias de tábuas de pinheiro, representando um volume de 1.429.120 m<sup>3</sup>. Sabendo que um pinheiro adulto fornecia em média 6 dúzias conclui-se que neste período cerca de 600.000 árvores de araucárias devem ter sido abatidas.

A partir da década de 1970 a produção de madeira começa a entrar em declínio, como se verifica nos dados apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Produção extrativa vegetal/ Inventário florestal do pinheiro brasileiro – Curitiba (SC)**

Ano	Nº Árvores existentes	Nº Árvores abatidas	Produção madeira em tora (m <sup>3</sup> )	Produção pinhão (ton.)	Madeira em tora quantidade (m <sup>3</sup> )
1974	8.663.000	s/d	s/d	s/d	s/d
1975	8.593.000	70.000	210.000	22,5	210.000
1978	8.276.000	112.000	224.000	70	424.200
1979	8.597.000	117.000	233.000	50	270.000
1980	8.614.000	100.000	200.000	40	250.000
1982	s/d	32.000	74.000	35	100.000
1985	s/d	18.000	20.000	18	38.000
1987	s/d	10.000	14.250	17	40.000
1990	s/d	5.000	7.250	17	323.000
1991	s/d	5.000	10.000	16	309.000
1992	s/d	5.000	10.000	15	349.000
1993	s/d	8.000	15.000	12	490.000
1994	s/d	1.000	2.000	11	515.000
1995	s/d	1.000	2.200	12	530.000
1996	s/d	1.000	2.100	11	14.000
1997	s/d	1.000	1.000	10	15.000
1998	s/d	1.000	1.000	10	16.600
1999	s/d	s/d	800	10	18.500
2000	s/d	s/d	s/d	9	70.000
2001	s/d	s/d	s/d	9	70.060
2002	s/d	s/d	s/d	10	72.000
2003	s/d	s/d	s/d	7	75.700
2004	s/d	s/d	s/d	7	75.700

**Fonte:** IBGE, 1974 a 2004

Na última coluna estão incluídos dados de outras espécies além do pinheiro.

s/d = sem dado

A exploração dos estoques naturais de madeira inicia-se com uma espécie de maior valor econômico, no caso do município de Curitibanos o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), para em seguida ampliar um leque variado de espécies (como canelas, cedros, imbuías), o que promoveu empobrecimento acentuado ou a derrubada completa da floresta (ROCHA, 2005).

Os rendimentos obtidos com produtos da floresta foram aplicados fora do município e também fora do Estado de Santa Catarina. A maioria das empresas que devastaram grandes áreas de floresta saiu do município deixando cicatrizes sociais (SILVEIRA, 2005). Apesar disso, boa parte da economia do município ainda está ligada ao setor madeireiro, pois de acordo com o Censo Anual Industrial realizado pelo IBGE/2005, neste ano a indústria madeireira em Curitibanos, representada por 16 principais empresas que entre outras atividades executam beneficiamento de madeiras para exportação, fabricação de palitos de fósforos, móveis, papel, papelão e celulose, é responsável por cerca de 80% da produção industrial total do município.

A atividade agrícola foi uma alternativa encontrada no contexto sócio econômico do município para substituir o extrativismo madeireiro. Dados de 1976 indicavam que a área ocupada pela agricultura era de apenas 6700 ha, destacando-se as culturas de milho, arroz, soja, feijão e trigo; a produção total naquele ano foi de 165.200 sacos (INFORMATIVO RENOVAÇÃO, 1976). Atualmente a agricultura tem se diversificado com culturas temporárias e permanentes. A pecuária e o reflorestamento são também atividades desenvolvidas no município.

As Tabelas 3 e 4 demonstram a situação atual da agricultura no município de Curitibanos, tendo maior expressão as culturas temporárias e em menor escala as culturas permanentes. Segundo a Secretaria da Agricultura do município o valor da produção agrícola no ano de 2005 foi de R\$ 83.203.500,00.

**Tabela 3 – Produção agrícola no município de Curitibaanos (SC) 2005/2006**

Cultura temporária	Área (ha)	Produção (ton.)
Milho	8.000	26.400
Feijão	5.500	6.600
Soja	4.500	7.560
Alho	850	7.650
Cebola	350	10.500
Trigo	300	660
Fumo	60	90
Batata	40	1.000
<b>Total</b>	<b>19.600</b>	<b>60.460</b>

Levantamento sistemático da produção agrícola. IBGE 2005/2006

**Tabela 4 – Produção de Fruticultura em Curitibaanos (SC) 2005/2006**

Cultura Permanente	Área (ha)	Produção (ton)
Ameixa	25	250
*Caqui	10	200
*Pêra	11	45
Pêssego	2	30
Uva	5	50
Pinhão	-	7
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>582</b>

Levantamento sistemático da produção agrícola. IBGE 2005/2006

\*Secretaria Municipal da Agricultura 2005

A pecuária é a atividade mais antiga no município e na época do ciclo da madeira representava a segunda atividade mais destacada na economia local. Não obstante, jamais chegou a constituir uma atividade rentável. O custo para produzir carne nessa região é muito maior do que nas regiões mais quentes do País. O pecuarista só conseguia manter a

sua propriedade com a venda da madeira. A madeira subsidiou a pecuária e assim, na medida em que a araucária deixou de existir como economia, a pecuária foi se apagando (SILVEIRA, 2005). Contudo, técnicas modernas de produção e manejo contribuíram para melhoria da qualidade do rebanho. Em 1976 o rebanho bovino era de 53.300 cabeças (INFORMATIVO RENOVAÇÃO, 1976). Hoje, no entanto, o número de bovinos é de 41.697 cabeças conforme Censo da Produção Pecuária Municipal 2006 divulgado pelo IBGE.

O valor da produção pecuária no ano de 2005 foi de R\$ 6.847.780,00 segundo a Secretaria de Agricultura do Município.

Em meados dos anos 1960 o já extinto IBDF (Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal) criou incentivos fiscais através da Lei 5.106/1966, com a intenção de estimular reflorestamento de espécies florestais como Pinus, Eucalipto e Araucária (ALMEIDA, 1971). Os incentivos fiscais deram um grande impulso para implantação de plantios homogêneos com espécies exóticas, por terem um aproveitamento econômico mais precoce em relação ao pinheiro nativo (ALMEIDA, 1971). O panorama atual da silvicultura no município está demonstrado na Tabela 5:

**Tabela 5 – Área ocupada por reflorestamento em Curitibanos (SC) 2003**

Espécie	Área (ha)
<i>Pinus elliotti</i>	4.651,20
<i>Pinus taeda</i>	6.654,00
<i>Eucalyptus</i> sp.	15,00
Total	11.320,20

Sindicato Florestal 2003

### 6.1.1 Características Demográficas

A população do município encontra-se concentrada na área urbana, conforme Tabela 6, somente 10% estão na área rural.

Segundo protocolo 56/76-2005 da Secretaria da Agricultura do Município “nos últimos quatro anos mais de 226 propriedades agrícolas foram desativadas (abandonadas), por falta de uma política agrícola definida de incentivo ao produtor. Dessa forma, ocorre aqui, como na maioria dos municípios, o êxodo rural”.

**Tabela 6 – Distribuição da População Curitibanos (SC), 2005**

Área	Nº. de habitantes
Urbana	33. 992
Rural	3. 777
Total	37. 769

IBGE 2005

Atualmente estrutura fundiária do município mostra uma predominância acentuada de minifúndios e pequenas propriedades. A Tabela 7 apresenta a distribuição das propriedades rurais em Curitibanos

**Tabela 7 – Estrutura Fundiária Curitibanos (SC), 2005**

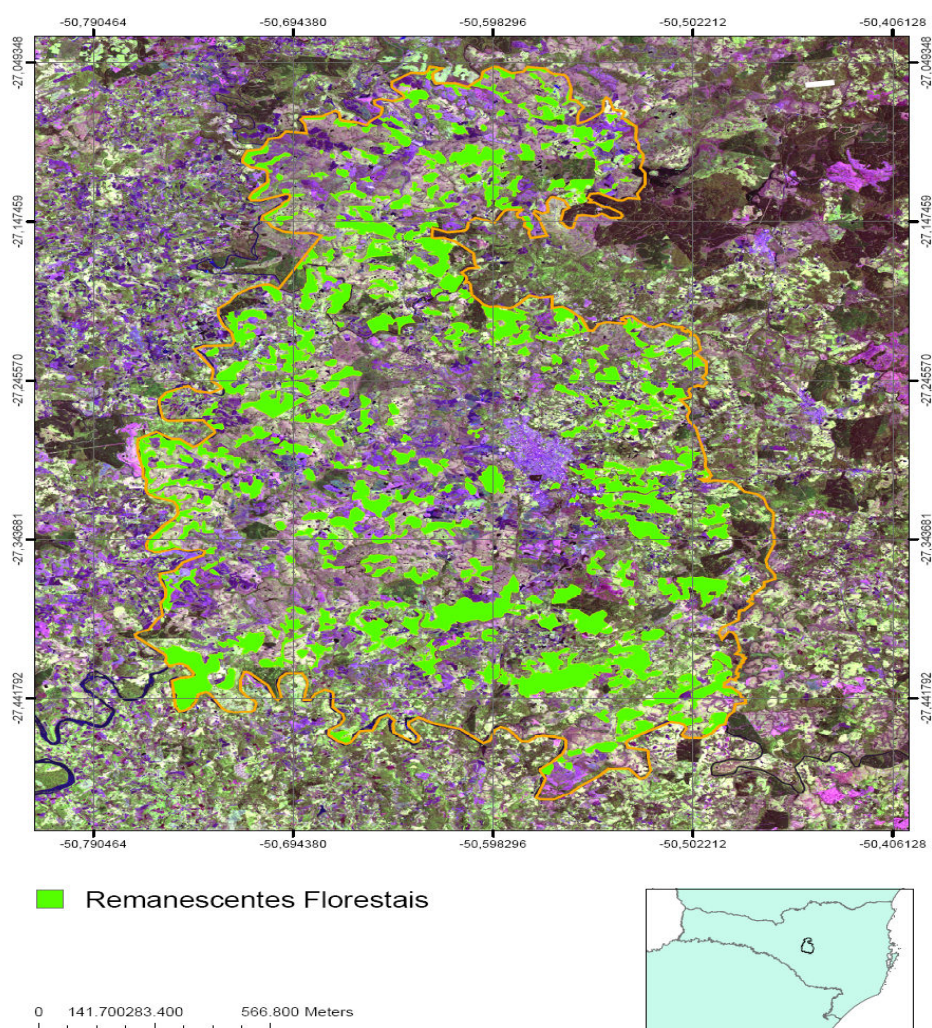
	Área (ha)	Nº. de propriedades
Minifúndio	3 a 24	677
Pequena propriedade	24 a 96	423
Média propriedade	96 a 360	213
Grande propriedade	+ 360	65

Certificado de Cadastro Rural INCRA 2005

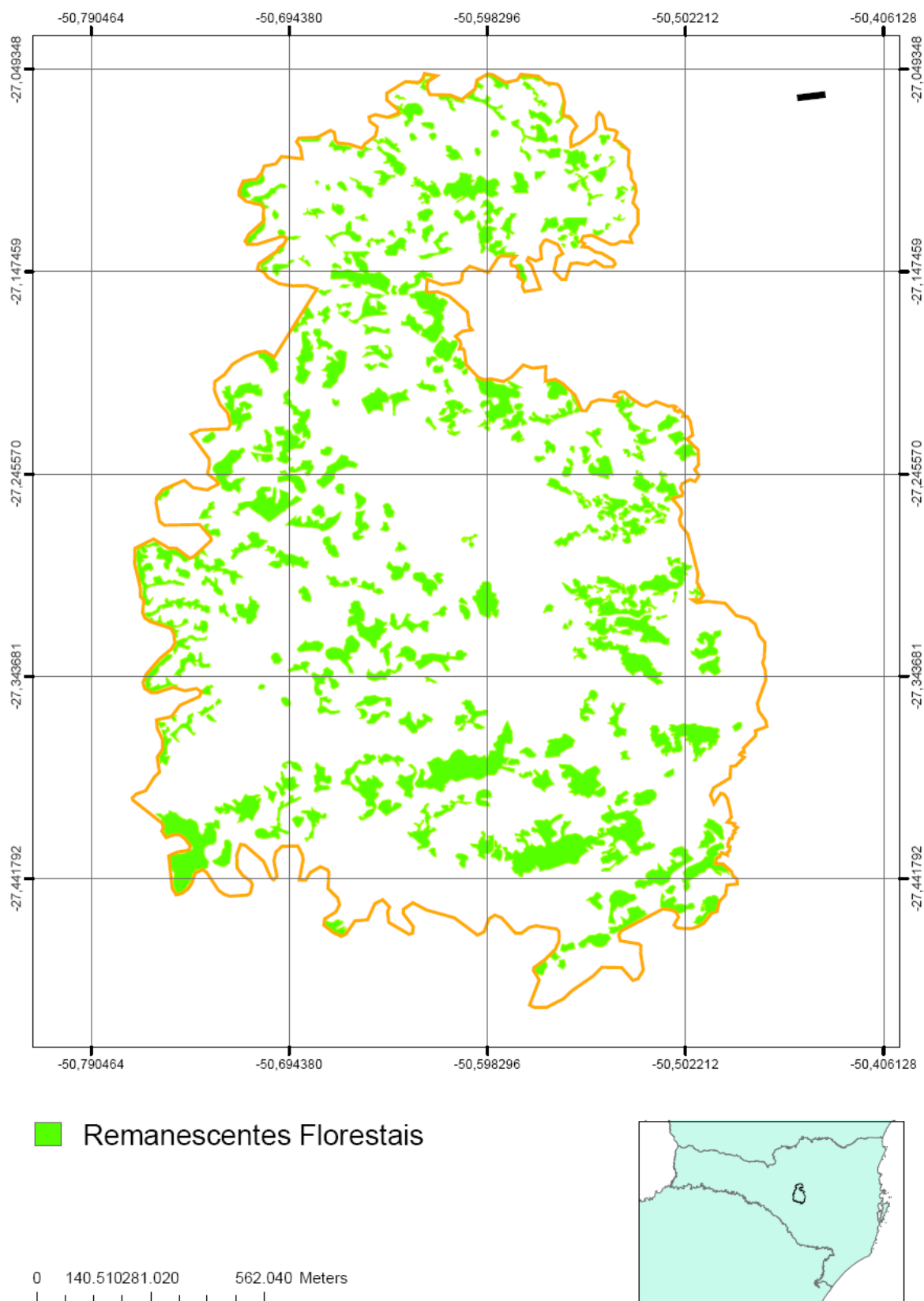
Os dados acima demonstram que as propriedades pequenas (minifúndio e pequena propriedade) são responsáveis pelo maior número de ocupações das terras agrícolas. Esse fato ocorreu devido ao parcelamento das grandes fazendas divididas por heranças partilhadas e pulverizadas em propriedades menores (SILVEIRA 2005).

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DOS FRAGMENTOS

Foram mapeados 307 fragmentos florestais no município de Curitibanos, conforme figuras 3 e 4



**Figura 3 – Imagem LANDSAT destacando em verde os fragmentos de floresta no município de Curitibanos/SC**



**Figura 4 – Imagem dos fragmentos mapeados no município de Curitiba/SC**



As figuras 3 e 4 ilustram o padrão de fragmentação das florestas de Curitiba, revelando um padrão hoje característico para toda a área de Mata Atlântica no Brasil, ou seja, grande número de fragmentos de tamanhos reduzidos e isolados.

A tabela 8 destaca as classes de área com o número de fragmentos mapeados. Os dados

foram baseados no Teste Z.

**Tabela 8 – Número de fragmentos de floresta nativa por classe de área – Curitiba SC**

	Classe de Área (ha)	Número de Fragmentos	Ocorrência %
	1-15	87	28,34
	15-25	44	14,33
	25-35	39	12,7
	35-46	26	8,5
	46-55	16	5,2
	55-66	16	5,2
	66-75	16	5,2
	75-85	15	4,9
	85-95	6	1,95
	95-105	9	2,93
	105-115	5	1,63
	115-150	5	1,63
	150-200	9	2,93
	200-250	4	1,30
	250-300	6	1,95
	300-500	1	0,32
	500-1000	2	0,65
	> 1000	1	0,32
$\Sigma$	17.086,8	307	100,00
Média	55,66	-	-
Desvio Padrão	$\pm 90,17$		

- os 307 fragmentos ocupam uma área de 17.086,8 ha o que representa 17,9% da área total do município;

- o tamanho médio dos fragmentos é de 55,66 ha. com desvio padrão de  $\pm 90,17$  ha, o qual expressa a existência de uma grande dispersão de valores. O menor fragmento apresenta área de 1,6 ha e o maior 1053,8 ha;

Conforme teste Z:

- 32 fragmentos (10,4%) estão próximos da média e possuem área entre 46,1 e 65,2 ha,
- 196 fragmentos (63,9%) apresentaram área menor que 46 ha;
- 79 fragmentos (25,7 %) apresentaram área acima de 65 ha;
- percebe-se que à medida que a área aumenta há um decréscimo no número de fragmentos remanescentes.

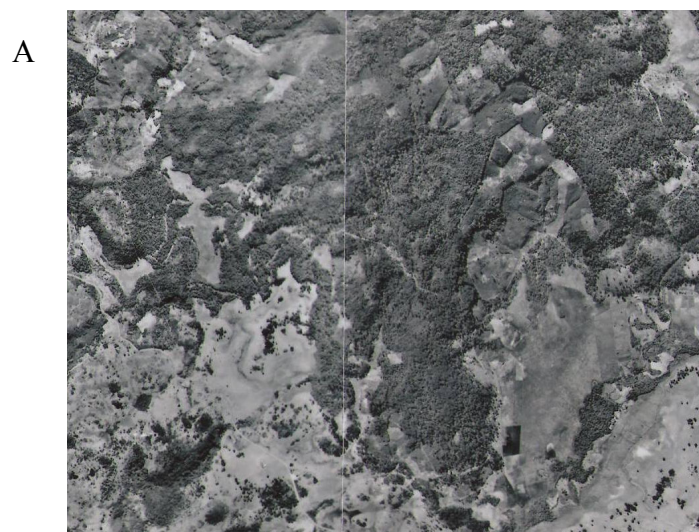
Embora os dados apresentem um grande número de fragmentos de menor tamanho, estes não devem ser desconsiderados nas estratégias de conservação, uma vez que muitos deles encontram-se relativamente próximos e representam um papel importante na conexão entre fragmentos de florestas.

Dos 307 fragmentos mapeados, 11 foram selecionados conforme demonstrado na figura 5, estes foram analisados um por um através de fotos aéreas (1957, 1978) e imagens de satélite (2002), conforme figuras 6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26.



**Figura 5 – Imagem LANDSAT destacando em amarelo o limite do município de Curitiba e em vermelho a área dos fragmentos selecionados.**

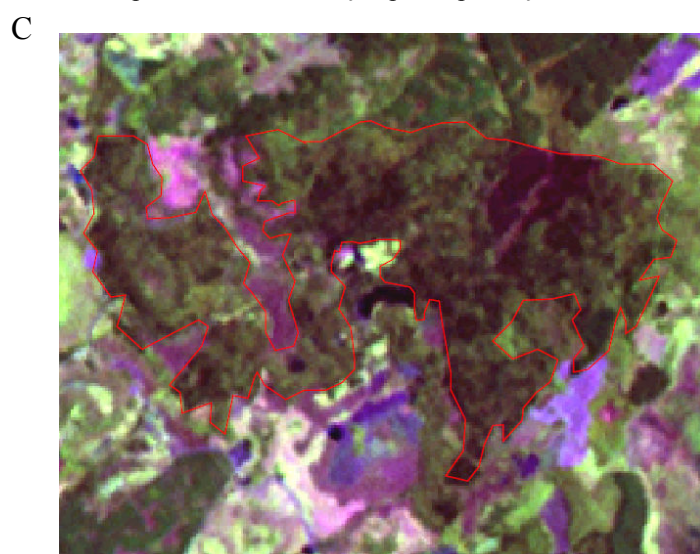




Área do fragmento demonstrando intensa atividade antrópica.



Borda superior com demarcação pra implantação de reflorestamento.



Linha vermelha delimita o formato irregular do fragmento.

**Figura 6 – Sequência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 1**



**FRAGMENTO 1**

D



E



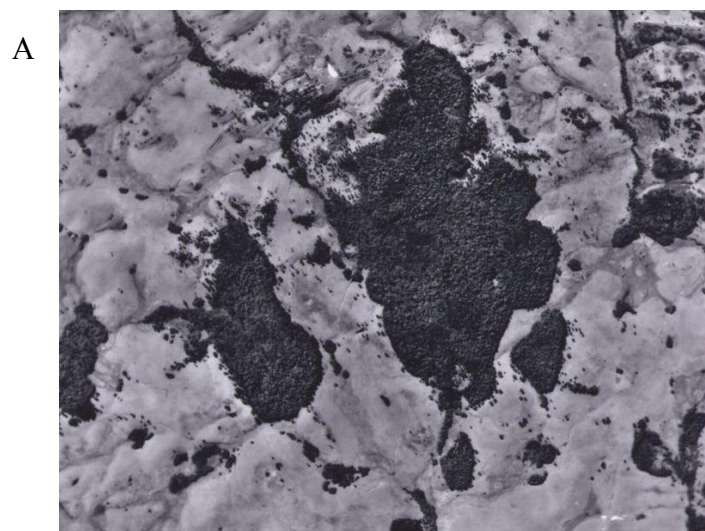
F

**Figura 7 – Vista do interior do fragmento (D) vista parcial do fragmento em contato com pastagem (E) pequena queda d'água no interior do fragmento (F).**

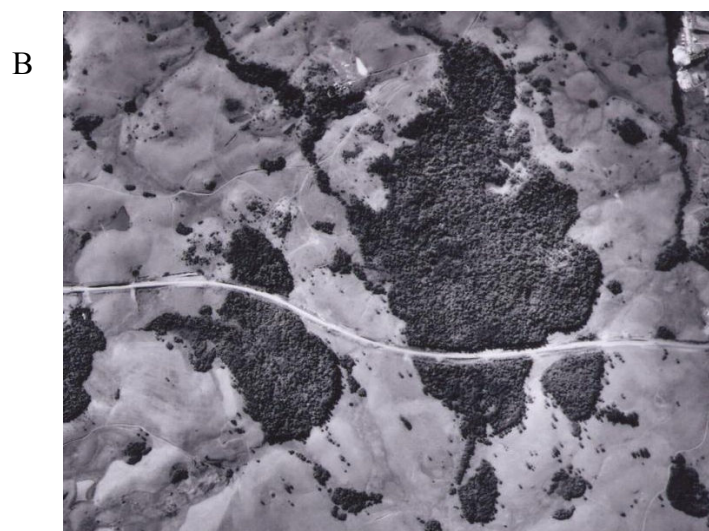
**Horizolândia – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

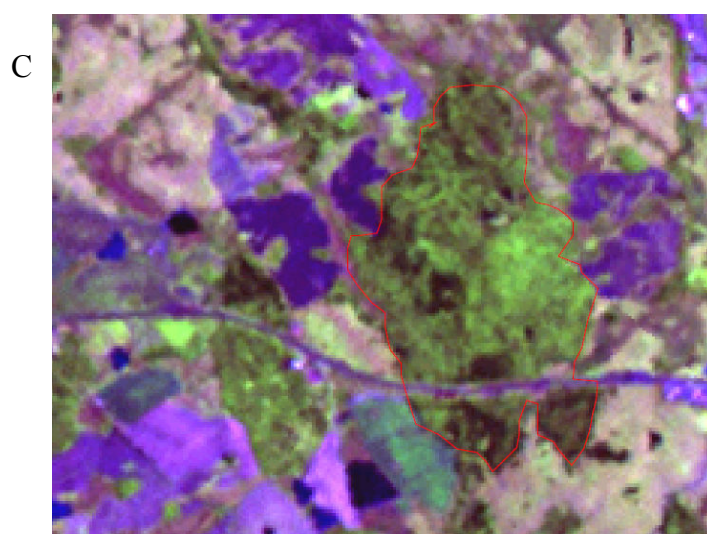




Capão de mata, antes do corte da rodovia.



Após o corte da rodovia.



Não houve alteração significativa no seu formato original.

**Figura 8 – Sequência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 2.**



**FRAGMENTO 2**

D



E



F

**Figura 9 – Vista parcial do capão de mata com borda em contato com pastagem (D) vista parcial do capão de mata em contato com cultivo agrícola (E) atividade agrícola desenvolvida na borda do fragmento (F).**

**Posto Gemeli – 2006**

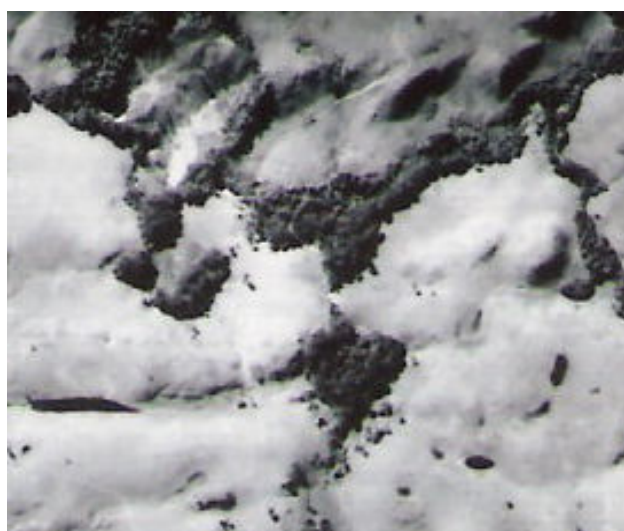
**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

A



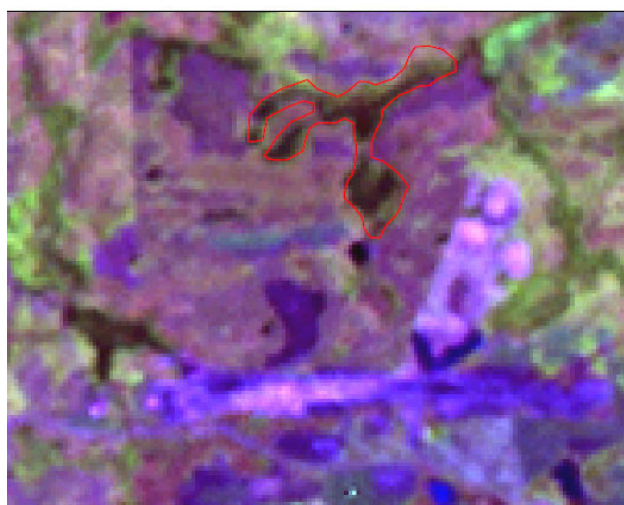
Mata de galeria , a cima à esquerda demonstrando o avanço da mata sobre o campo.

B



Desmatamento de grande parte da mata que avançava sobre o campo.

C



Regeneração de pequena proporção marcando dois pontos de ligação anteriormente desconectados.

**Figura 10 -Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 3**



**FRAGMENTO 3**

D



E



F

**Figura 11 – Vista da mata de galeria com atividade agrícola desenvolvida em seu entorno(D), vista parcial da mata de galeria (E), presença de araucárias adultas na mata (F).**

**Aeroporto – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

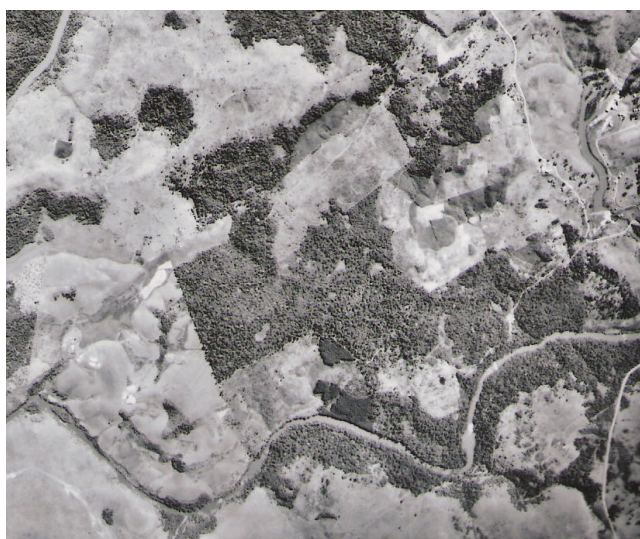


A



Presença de serraria na área de exploração.

B



Após a exploração a serraria se retirava, deixando marcas da devastação.

C



O fragmento se apresenta com formato muito irregular.

**Figura 12 -Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 4**



**FRAGMENTO 4**

D



E



F

**Figura 13 – Vista da margem do rio Marombas em contato com a borda do fragmento (D), vista no interior do fragmento (E), vista da mata ciliar do fragmento (F).**

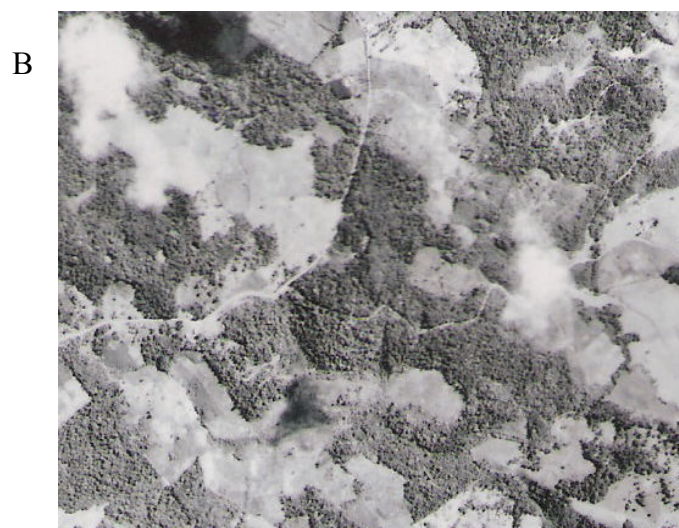
**Marombas – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

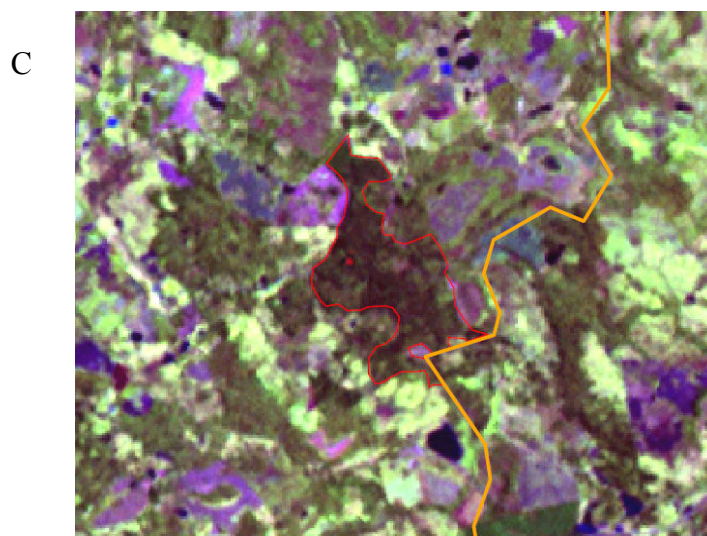




Área de mata continua com expressiva atividade antrópica.



Desmatamento acentuado na área do fragmento.



Linha amarela delimita o município de São Cristóvão com o fragmento.

**Figura 14 -Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 5**



**FRAGMENTO 5**

D



E



F

**Figura 15 – Trecho do arroio da roça no interior do fragmento (D), vista parcial do arroio da roça (E), vista parcial do entorno do fragmento em contato com pastagem (F).**

**Campo da Roça – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

A



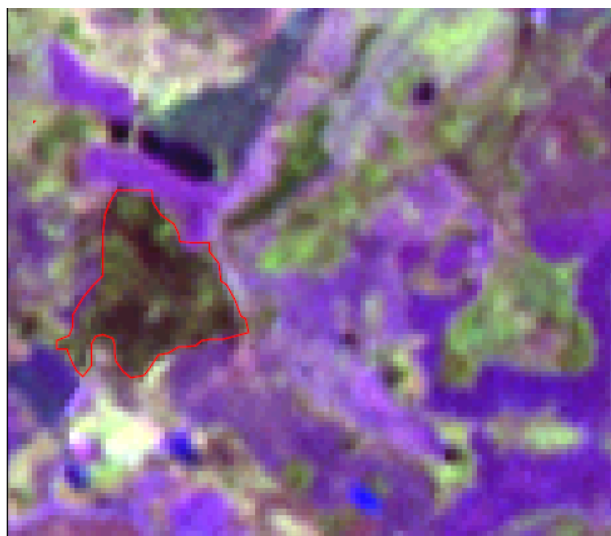
Capão de mata com pequena clareira abaixo da parte central.

B



Regeneração da área onde se encontrava a clareira.

C



O formato do capão não apresentou variação significativa.

**Figura 16- Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 6**



**FRAGMENTO 6**

D



E



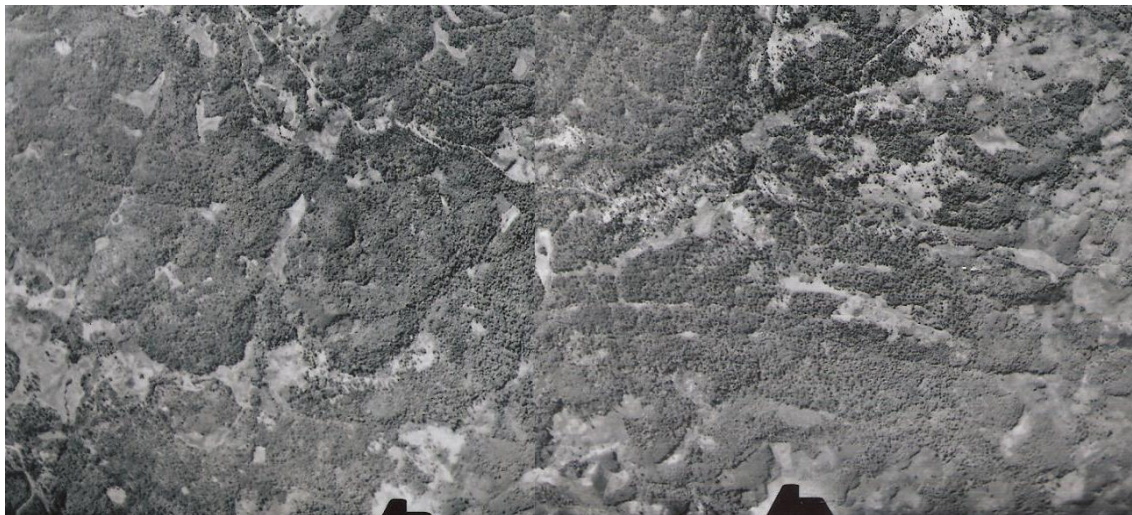
F

**Figura 17 – Vista do interior do fragmento (D) (E) (F).  
SC 451 – 2006**

Fonte: Fotos do arquivo particular do autor

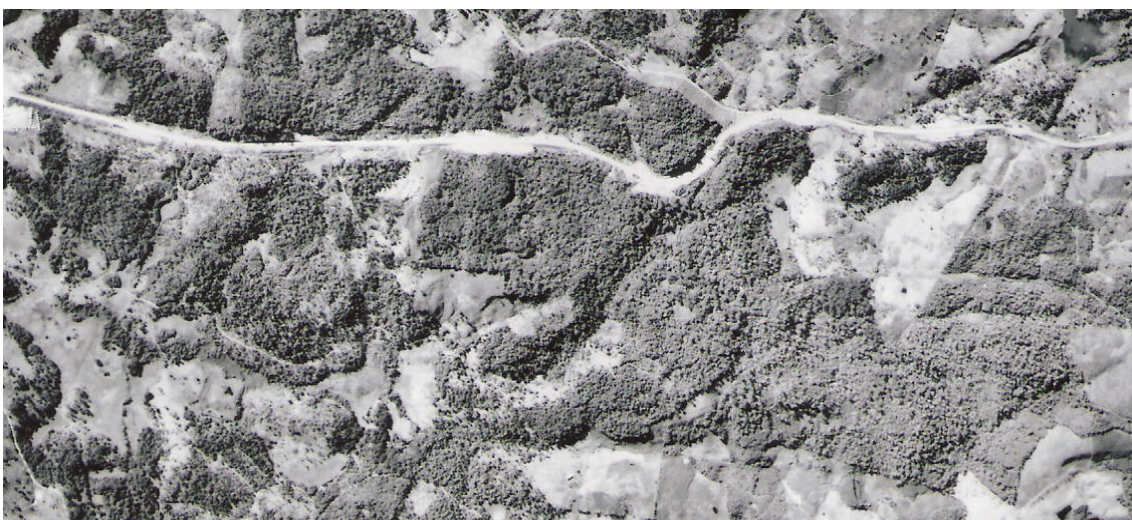


A



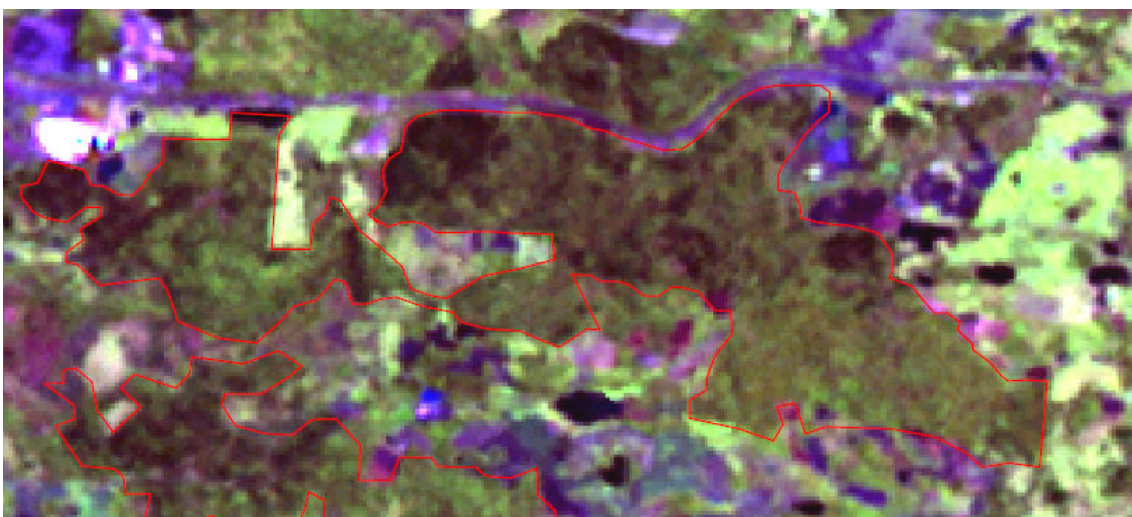
Área de mata continua com elevada atividade antrópica, antes do corte da BR.

B



Área do fragmento após o corte da BR.

C



Atual conformação do fragmento.

**Figura 18-** Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 7



**FRAGMENTO 7**

D



E



F

**Figura 19 – vista do interior do fragmento (D), pinhas imaturas retiradas durante o período de safra do pinhão (E), embalagens de agrotóxicos depositadas na borda do fragmento (F).**

**BR 470 – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor



A



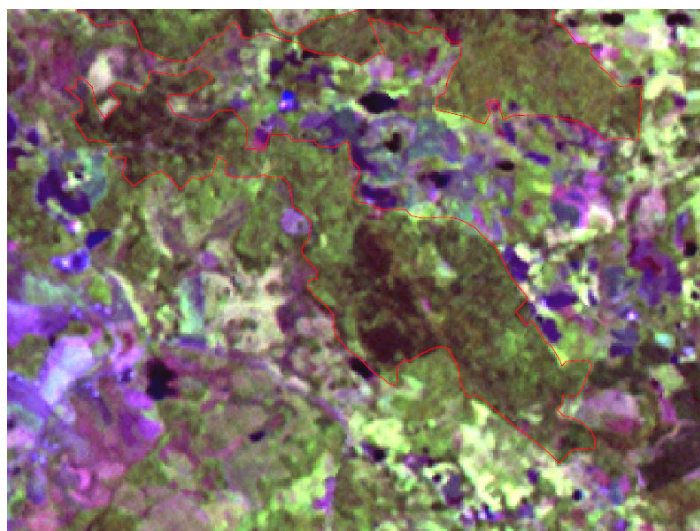
Porção mais escura do fragmento, demonstra a presença de araucárias.

B



Porção mais clara do fragmento indicando retirada de madeira..

C



O fragmento apresenta formato irregular.

**Figura 20 -Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 8**



**FRAGMENTO 8**

D



E

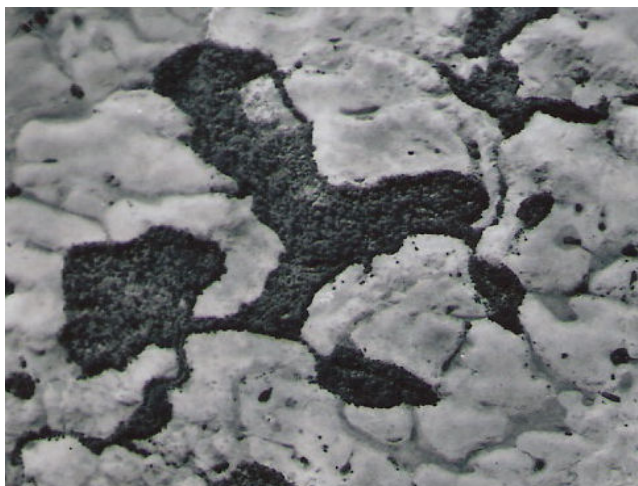


F

**Figura 21 – Vista do interior do fragmento (D) (E) ,vista parcial do fragmento (F).  
Matão – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

A



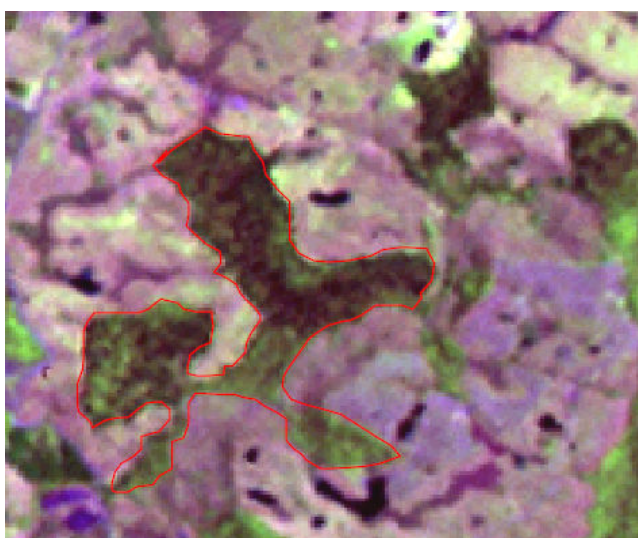
Capão de mata apresenta clareira na parte acima à esquerda.

B



Regeneração da mata onde se encontrava a clareira.

C



Não houve alteração significativa no formato do capão.

**Figura 22 -Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) , 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 9**



**FRAGMENTO 9**

D



E



F

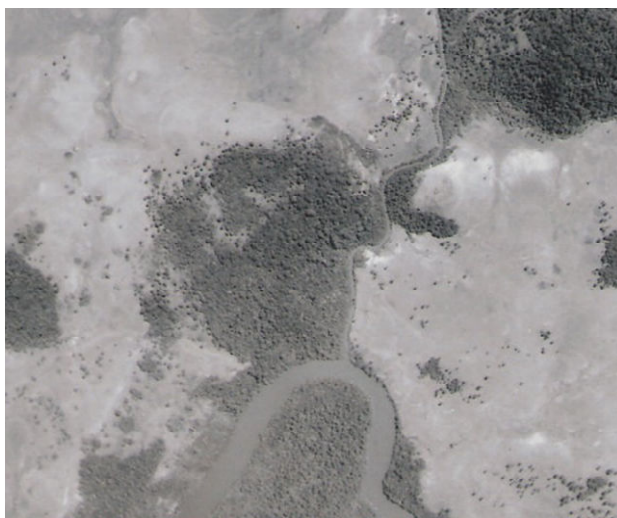
**Figura 23 – Presença de araucárias adultas no interior da fragmento (D) vista do interior do fragmento com sub-bosque marcado pela presença de xaxim(E) (F).**

**Fazenda da Cadeia – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

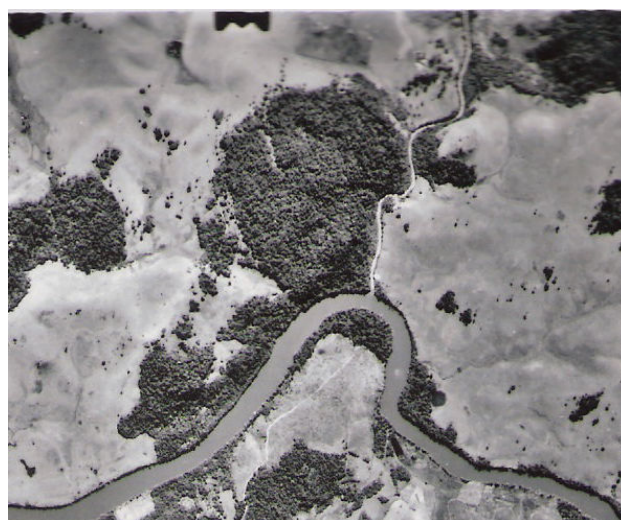


A



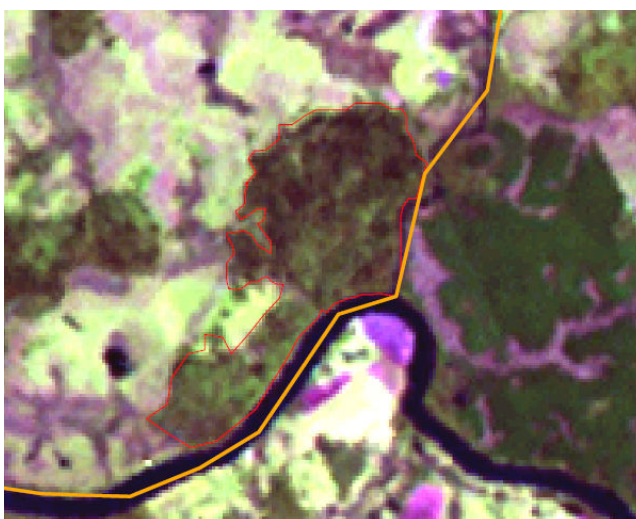
Capão de mata com clareira na parte superior.

B



Regeneração da mata no local da clareira.

C



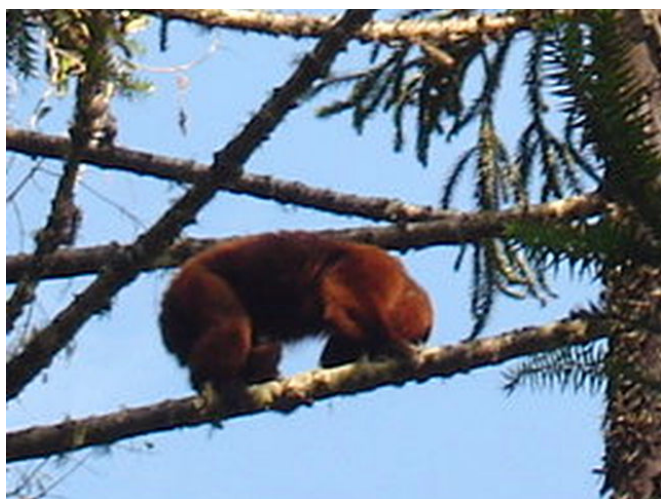
Não houve alteração significativa no formato do capão.

**Figura 24**—Seqüência de fotos aéreas 1957 (A) ,1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 10



**FRAGMENTO 10**

D



E



F

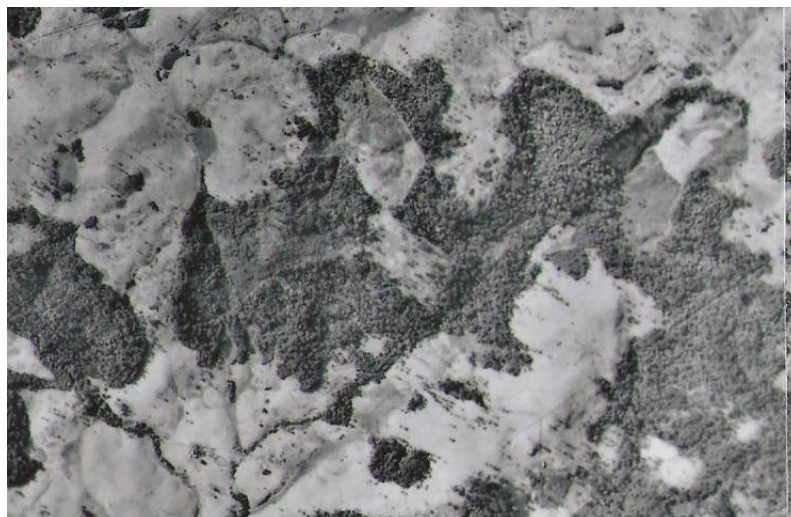
**Figura 25 – Vista do interior do fragmento, com presença de bugio (D) (E), mata ciliar do fragmento em contato com o rio canoas. (F).**

**Canoas – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

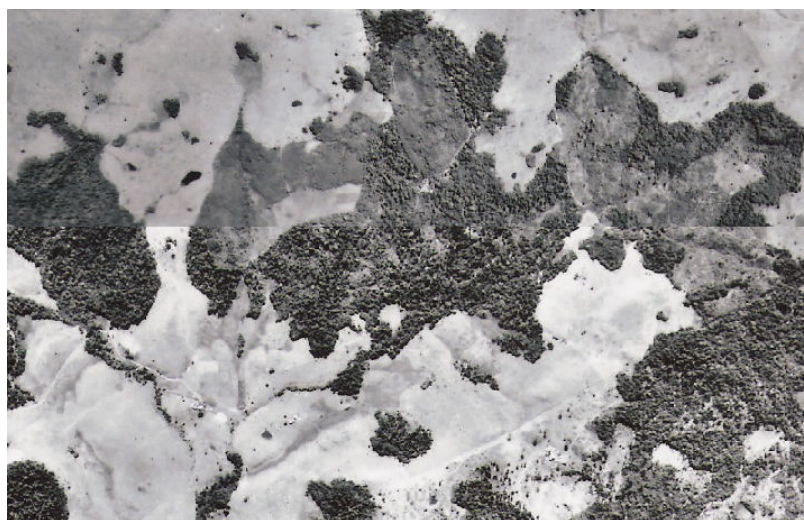


A



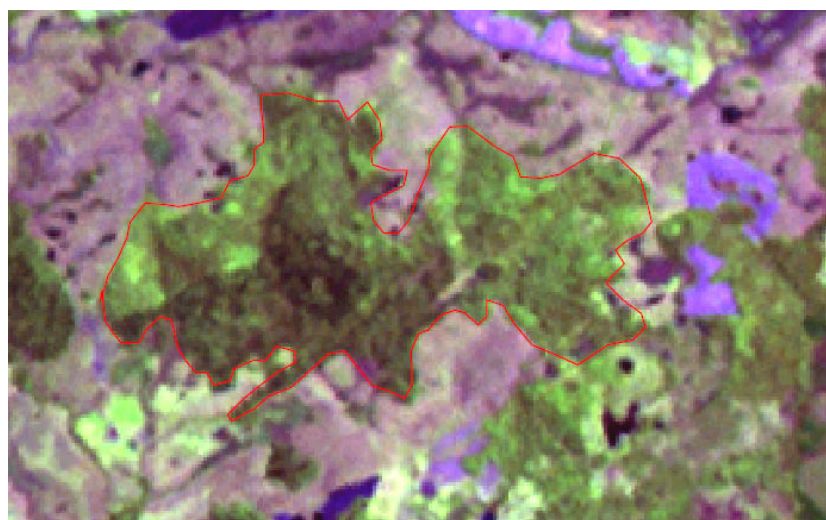
Capão de mata com exploração de madeira de grande proporção.

B



Grande parte da área do capão não apresenta cobertura vegetal.

C



Não houve alteração significativa no formato do capão.

**Figura 26-Sequência de fotos aéreas 1957 (A) e 1978 (B) e imagem de satélite 2002 (C) do Fragmento 11**



**FRAGMENTO 11**

D



E



F

**Figura 27 – Vista geral do capão, no fundo presença de fumaça devido a queimada(D) , área de transição da floresta com campo marcado pela presença de butiá (E), vista geral do capão de mata com entorno de pastagem (F).**

**Guarda Mor – 2006**

**Fonte:** Fotos do arquivo particular do autor

Ao analisar comparativamente fotos aéreas (1957 e 1978) com as imagens de satélite verificou-se que os fragmentos remanescentes 2, 6, 9,10 e 11 são na verdade capões de mata e mesmo após a retirada de madeira permanecem com o mesmo formato, fato constatado através das figuras 8, 16, 22, 24, e 26 respectivamente. O fragmento 3 é, na verdade, uma mata de galeria (fig.10). Entretanto os fragmentos 1, 4, 5,7 e 8 as alterações são significativas, pois os remanescentes faziam parte de mata contínua, conforme figuras 6, 12, 14, 18 e 20.

Com relação às características estruturais dos fragmentos selecionados, dados apresentados na Tabela 9, encontraram-se os seguintes resultados quanto:

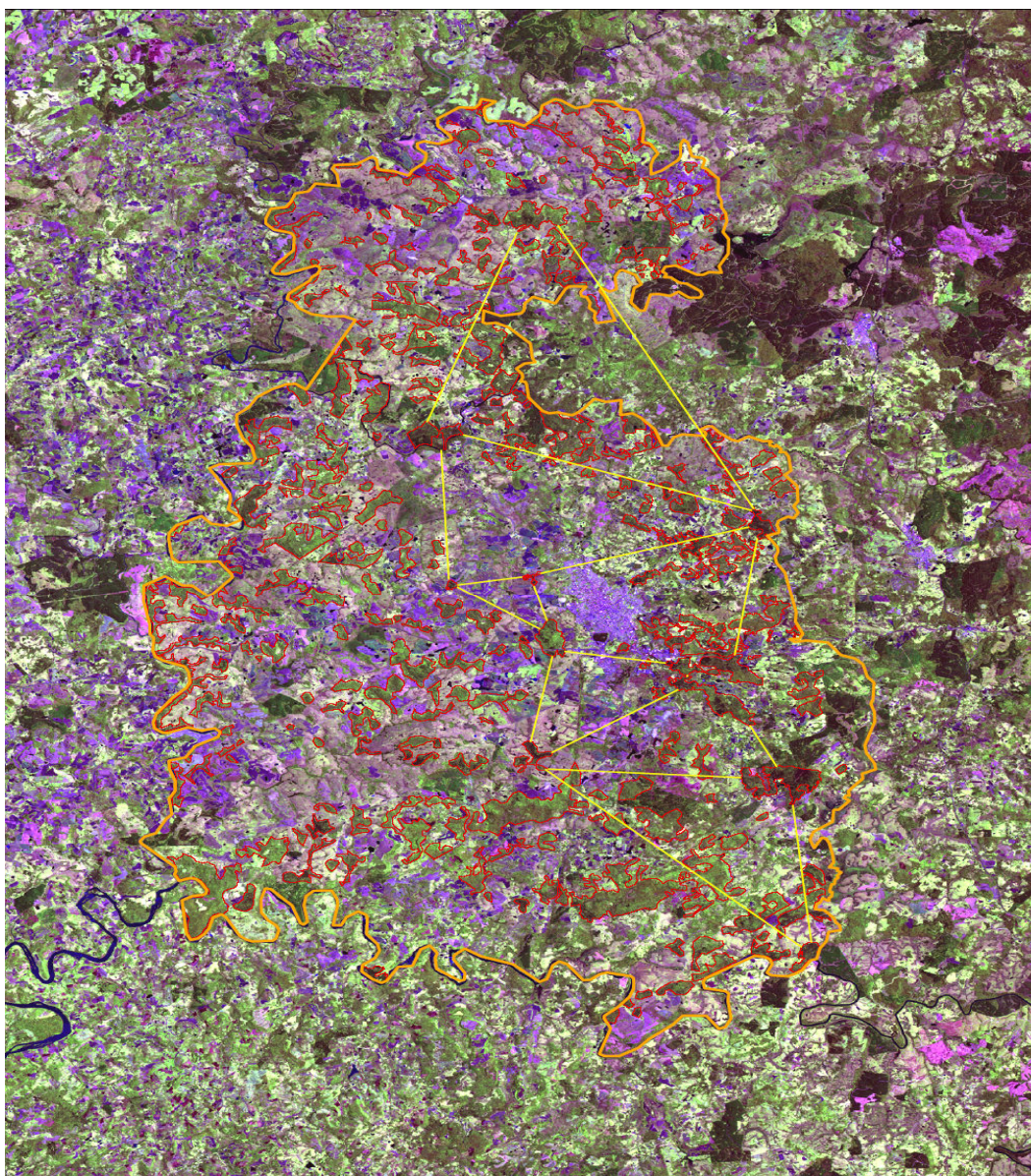
**Tabela 9 – Características Estruturais dos Fragmentos Selecionados**

Nº/Nome	Latitude S	Longitude W	Perímetro (metros)	Área (ha)	Índice de Forma	Distância entre os fragmentos mais próximos N.º/ Extensão (metros)
1.Horizolândia	27° 22' 31"	50° 30' 19"	19.488,2	339,9	0,33	8 – 2.400
2.Posto Gemeli	27° 18' 29"	50° 35' 45"	6.020,0	154,2	0,74	3 – 1.896,3
3.Aeroporto	27° 16' 41"	50° 36' 20"	3.476,3	15,1	0,39	2 – 1.896,3
4.Marombas	27° 12' 35"	50° 38' 41"	8.784,6	151,9	0,49	6 – 6.740,3
5.Campo da Roça	27° 15' 06"	50° 30' 38"	6.428,5	75,7	0,47	7 – 6.184,8
6.SC 451	27° 16' 53"	50° 38' 25"	1.932,2	14,9	0,70	3 – 2.670,3
7.BR 470	27° 19' 14"	50° 31' 29"	17.159,0	262,1	0,33	8 – 57,55
8.Matão	27° 20' 09"	50° 31' 38"	13.506,9	251,5	0,41	7 – 57,55
9.Faz. da Cadeia	27° 21' 50"	50° 36' 16"	9.107,8	97,7	0,38	2 – 4.541,7
10.Canoas	27° 27' 28"	50° 29' 27"	5.835,9	81,3	0,54	1 – 7.194,7
11.Guarda Mor	27° 06' 20"	50° 36' 18"	10.671,6	236,9	0,51	4 – 10.566,3

- à dimensão, dois fragmentos apresentaram área em torno de 15 ha, enquanto cinco compreendidas entre 75 a 152 ha e apenas três com área superior a 250 ha;



- ao índice de forma, somente dois remanescentes apresentam forma alongada (compreendidos entre 0,6 a 0,8), enquanto os demais apresentaram índice de forma muito alongado (menor que 0,6), neste caso, sujeitos a intenso efeito de borda;
- quanto à distância entre os fragmentos, observou-se que os fragmentos 7 e 8 estão mais próximos, a apenas 57,5 metros, com possibilidade de interligação, enquanto que o mais isolado, fragmento 11, está afastado do 4 a uma distância de 10.671,6 metros, conforme a figura 28.



**Figura 28 – Imagem LANDSAT destacando a distância entre os fragmentos mais próximos**

As Tabelas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21 demonstram os fragmentos florestais e suas vizinhanças com classes de uso da terra mapeados no município.

**Tabela 10 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 1 (Horizolândia)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	12.350,7	63,4
Cultivo agrícola	3.070,6	15,8
Reflorestamento	2.050,9	10,5
Capoeira	1.121,9	5,7
Edificações	894,1	4,6
Total	19.488,2	100,0

**Tabela 11 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 2 (Posto Gemeli)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Cultivo agrícola	3.931	65,3
Pastagem	1.572	26,1
Capoeira	517	8,6
Total	6.020	100,0

**Tabela 12 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 3 (Aeroporto)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Cultivo agrícola	3.476,3	100
Total	3.476,3	100

**Tabela 13 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 4 (Marombas)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Rio	3.478,0	39,6
Reflorestamento	2.827,0	32,2
Pastagem	748,3	8,5
Cultivo agrícola	866,3	9,9
Edificações	865,0	9,8
Total	8.784,6	100,0

**Tabela 14 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 5 (Campo da Roça)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	2.995,0	46,6
Estrada	1.243,5	19,3
Cultivo agrícola	1.168,5	18,2
Mata nativa	745,0	11,6
Capoeira	276,5	4,3
Total	6.428,5	100,0

**Tabela 15 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 6 (SC 451)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Cultivo agrícola	1.077,0	55,7
Pastagem	855,2	44,3
Total	1.932,2	100,0

**Tabela 16 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 7 (BR 470)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	9.810,9	57,2
Cultivo agrícola	2.545,9	14,8
Estrada	1.726,0	10,1
Reflorestamento	856,0	5,0
Edificações	873,2	5,1
Capoeira	812,0	4,7
Banhado/ açude	535,0	3,1
Total	17.159,0	100,0

**Tabela 17 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 8 (Matão)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	7.678,1	56,8
Cultivo agrícola	4.022,0	29,8
Capoeira	1.050,8	7,8
Reflorestamento	589,0	4,4
Banhado/ açude	167,0	1,2
Total	13.506,9	100,0

**Tabela 18 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 9 (Fazenda da Cadeia)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	8.033,0	88,2
Cultivo agrícola	1.074,8	11,8
Total	9.107,8	100,0

**Tabela 19 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 10 (Canoas)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	4.223,8	72,4
Rio	1.612,1	27,6
Total	5.835,9	100,0

**Tabela 20 – Vizinhanças com classes de uso da terra do fragmento 11 (Guarda Mor)**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	9.923,9	93
Cultivo agrícola	747,7	7
Total	10.671,6	100,0

**Tabela 21 – Síntese da extensão ocupada pelos tipos de vizinhanças com classes uso da terra**

Tipo de Vizinhança	Extensão do Perímetro Ocupado em metros	% do Perímetro
Pastagem	58.190,9	56,8
Cultivo agrícola	21.980,1	21,5
Rio	5090,1	5,0
Reflorestamento	6.322,9	6,2
Capoeira	3.778,2	3,7
Edificações	2.632,3	2,6
Estradas	2969,5	2,9
Banhado/ açude	702,0	0,6
Mata nativa	745,0	0,7
Total	102.411,0	100,0

Ao se avaliar os tipos de vizinhanças constata-se que os remanescentes estão circundados principalmente por áreas de pastagens, seguido de cultivos agrícolas, portanto sujeitos a vários tipos de distúrbios. O uso intensivo de agrotóxicos nessas áreas circunvizinhas afeta diretamente a fauna e flora silvestre como também os mananciais de água. A prática das queimadas para limpeza do terreno, aliada ao pastoreio no interior do fragmento, são influências negativas que podem comprometer a dinâmica e os processos sucessionais dos fragmentos florestais.

A presença de corpos de água nos onze fragmentos avaliados é mais um atributo importante para a conservação.

Áreas ocupadas originalmente por campos nativos, hoje são destinados ao cultivo agrícola e pastagens.

### 6.3 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

Os estudos da composição florística e estrutura fitossociológica foram realizados em quatro fragmentos, para avaliar o estado de conservação desses remanescentes.

As tabelas 22, 23, 24, 25, 26 apresentam resultados dos parâmetros fitossociológicos avaliados nos fragmentos 6, 7, 9 e 11.



**Tabela 22 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 9 (Fazenda da Cadeia) Curitiba – SC: Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.**

Família/Espécie	Nome popular	NA	ΣDAP (m)	ΣAB (m <sup>2</sup> )	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
ANACARDIACEAE											
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	1	0,254	0,05	7	13,02	1,3	6,66	1,53	0,367	3,19
ARAUCARIACEAE											
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro, Pinho	14	9,482	6,748	263	182,3	18,7	60,0	13,85	49,55	82,1
CLETHRACEAE											
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne de vaca	4	1,718	0,586	45	52,08	5,3	20,0	4,61	4,303	14,21
CUNONIACEAE											
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaraperê	4	2,163	1,162	43	52,08	5,3	20,0	4,61	8,53	18,44
ERYTHROXYLACEAE											
<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	Cocão	2	0,35	0,048	9	26,04	2,7	13,33	3,1	0,352	6,15
EUPHORBIACEAE											
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs	Branquilho	3	0,701	0,144	29	39,06	4,0	20,0	4,61	1,057	9,66
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	2	0,795	0,257	25	26,04	2,7	13,33	3,1	1,887	7,68
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	Andrade	1	0,35	0,096	12	13,02	1,3	6,66	1,53	0,7	3,53
FABACEAE											
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Agulheiro	2	0,428	0,071	18	26,04	2,7	13,33	3,1	0,52	6,32
FLACOURTIACEAE											
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	2	0,113	0,005	16	26,04	2,7	13,33	3,1	0,036	5,83
LAURACEAE											
<i>Ocotea porosa</i> (Nees e C. Mart.) L. Barroso	Imbuia	2	1,145	0,52	35	26,04	2,7	13,33	3,1	3,818	9,61
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela lageana	2	1,209	0,702	30	26,04	2,7	13,33	3,1	5,15	10,95
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela amarela	1	0,636	0,317	15	13,02	1,3	6,66	1,53	2,327	5,15
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex. Nees	Canela fedida	1	0,127	0,012	10	13,02	1,3	6,66	1,53	0,088	2,9
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela preta; Canela raposa	1	0,541	0,229	15	13,02	1,3	6,66	1,53	1,68	4,5
MONIMIACEAE											
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	Pimenteira	4	0,412	0,048	23	52,08	5,3	26,66	6,15	0,352	11,8
MYRTACEAE											
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	1	0,191	0,028	5	13,02	1,3	6,66	1,53	0,205	3,0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Guabiroba	2	0,446	0,084	20	26,04	2,7	13,33	3,1	0,616	6,41
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess	Uvaia	1	0,191	0,028	8	13,02	1,3	6,66	1,53	0,205	3,0
<i>Myrcia obtecta</i> (O.Berg) Kiaersk	Guamirim Branco	3	0,39	0,57	26	39,06	4,0	13,33	3,1	4,18	11,28
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess	Guamirim Vermelho	1	0,191	0,028	8	13,02	1,3	6,66	1,53	0,205	3,0
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	Cambuim	3	0,381	0,043	19	39,06	4,0	20,0	4,61	0,315	8,9
ROSACEAE											
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Pessegueiro brabo	1	0,318	0,079	8	13,02	1,3	6,66	1,53	0,58	3,41
RUTACEAE											
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de Cadela	5	1,585	0,448	56	65,1	6,7	26,66	6,15	3,289	16,13

Continua

Família/Espécie	Nome popular	NA	ΣDAP (m)	ΣAB (m <sup>2</sup> )	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
SAPINDACEAE											
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã, Miguel pintado	4	1,686	0,591	37	52,08	5,3	26,66	6,15	4,33	15,78
SOLANACEAE											
<i>Solanum sp</i>	Curvitinga	1	0,222	0,038	7	13,02	1,3	6,66	1,53	0,279	3,1
TILIACEAE											
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita cavalo	3	1,527	0,629	34	39,06	4,0	13,33	3,1	4,618	11,71
WINTERACEAE											
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Cataia, Casca-de-Anta	4	0,424	0,057	10	52,08	5,3	26,66	6,15	0,418	11,86
Total		75	27,976	13,618	833	976,53	100	433,21	100	100	
Media			0,373	0,18	11,1						
Desvio Padrão			± 0,293	± 0,304	± 5,424						

No fragmento 9 (Fazenda da Cadeia) foram amostrados 75 indivíduos, representando 28 espécies distribuídas em 17 famílias. As famílias que mais se destacam pelo número de espécies são as Myrtaceae (6), Lauraceae (5) e Euphorbiaceae (3).

A área basal total foi de 13,618 m<sup>2</sup>, DAP médio foi 0,373 m (±0,293) e altura média para as árvores foi de 11,1 metros (±5,424). *Araucaria angustifolia* revela o maior IVI (82,1%), seguida pela *Lamanonia ternata* (18,44%), *Zanthoxylum rhoifolium* (16,13%), *Cupania vernalis* (15,78%) e *Clethra scabra* (14,21%).

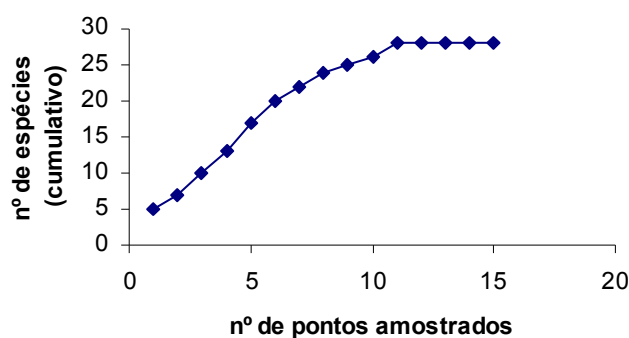


Figura 29 – Curva coletor do fragmento 9.

**Tabela 23 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 6 (SC 451) Curitibaanos – SC: Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.**

Família/Espécie	Nome popular	NA	ΣDAP (m)	ΣAB (m <sup>2</sup> )	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
ANACARDIACEAE											
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	4	1,239	0,328	52	46,13	5,33	26,66	5,96	5,78	17,0
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	2	0,254	0,026	13	23,06	2,66	13,33	2,98	0,45	6,1
ANNONACEAE											
<i>Rollinia rugulosa</i> Schtdl	Araticum	3	0,53	0,085	23	34,6	4,0	13,33	2,98	1,5	8,5
ARAUCARIACEAE											
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro, Pinho	16	6,644	2,377	288	184,5	21,33	73,33	16,42	41,95	79,7
CLETHRACEAE											
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne de vaca	4	1,081	0,263	72	46,23	5,33	26,66	5,96	4,64	15,93
CUNONIACEAE											
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaraperê	2	0,572	0,13	18	23,06	2,66	6,66	1,49	2,29	6,44
EUPHORBIACEAE											
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs	Branquilho	4	1,051	0,223	44	46,13	5,33	26,66	5,96	3,93	15,22
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	3	0,826	0,235	29	34,6	4,0	20,0	4,47	4,14	12,61
FABACEAE											
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Agulheiro	2	0,444	0,076	18	23,06	2,66	13,33	2,98	1,34	6,98
FLACOURTIACEAE											
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	2	0,251	0,031	16	23,06	2,66	13,33	2,98	0,54	6,18
LAURACEAE											
<i>Ocotea porosa</i> (Nees e C. Mart.) Barroso	Imbuia	1	0,636	0,317	20	11,53	1,33	6,66	1,49	5,59	8,41
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela lageana	3	1,034	0,285	38	34,6	4,0	20,0	4,47	5,03	13,5
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela amarela	2	0,524	0,107	30	23,06	2,66	13,33	2,98	1,88	7,52
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex. Nees	Canela fedida	2	0,541	0,146	28	23,06	2,66	13,33	2,98	2,57	8,21
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela guaica	1	0,41	0,132	20	11,53	1,33	6,66	1,49	2,33	5,15
MELIACEAE											
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	1	0,254	0,05	15	11,53	1,33	6,66	1,49	0,88	3,7
MONIMIACEAE											
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	Pimenteira	2	0,508	0,108	23	23,06	2,66	13,33	2,98	1,9	7,54
MYRTACEAE											
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	Guabiroba	2	0,478	0,1	18	23,06	2,66	13,33	2,98	1,76	7,4
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	2	0,476	0,088	23	23,06	2,66	13,33	2,98	1,55	7,19
<i>Myrcia obtecta</i> (O. Berg) Kiaersk	Guamirim Branco	2	0,455	0,119	33	23,06	2,66	13,33	2,98	2,1	7,74
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Guamirim Vermelho	3	0,555	0,089	22	34,6	4,0	20,0	4,47	1,57	10,04
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Cambuim	2	0,254	0,024	10	23,06	2,66	13,33	2,98	0,42	6,06
RUTACEAE											
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de Cadela	3	0,762	0,158	40	34,06	4,0	20,0	4,47	2,78	11,25
SAPINDACEAE											
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã, Miguel pintado	3	0,603	0,115	35	34,6	4,0	13,33	2,98	2,03	9,0

Continua

Continua

Família/Espécie	Nome popular	N	ΣDAP (m)	ΣAB (m <sup>2</sup> )	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Cataia, Casca-de-Anta	4	0,464	0,053	23	46,13	5,33	26,66	5,96	0,93	12,22
Total		75	20,84 6	5,665	951	864,87		446,57			
Media			0,277	0,075	12,68						
Desvio Padrão			± 0,14	± 0,069	± 5,88						

Para o fragmento 6 (SC 451) foram amostrados 75 indivíduos, registrando-se 25 espécies distribuídas em 15 famílias, sendo as que mais se destacaram em número de espécies são as Myrtaceae (6), Lauraceae (5), Anacardiaceae (2) e Euphorbiaceae (2).

A área basal total foi de 5,665 m<sup>2</sup>, DAP médio 0,227m (±0,14) e altura média para as árvores foi de 12,68 metros (±5,88). *Araucaria angustifolia* apresentou o maior IVI (79,7%), seguida pela *Lithraea brasiliensis* (17%), *Clethra scabra* (15,93%) e *Sebastiania commersoniana* (15,22%).

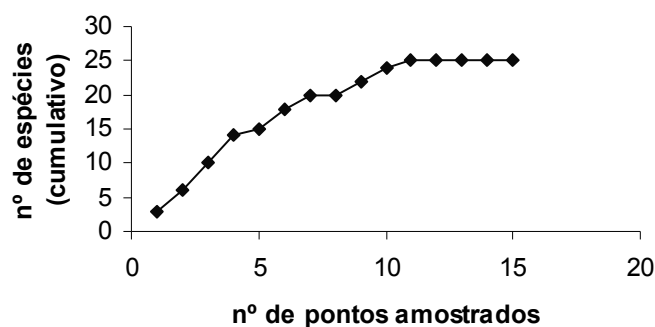


Figura 30 – Curva coletor do fragmento 6.

**Tabela 24 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 7 (BR 470) Curitiba – SC: Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.**

Família/Espécie	Nome popular	NA	ΣDAP (m)	ΣAB (m <sup>2</sup> )	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
<b>ANACARDIACEAE</b>											
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	4	1,06	0,239	53	48,83	5,0	18,75	4,28	3,36	12,64
<b>ANNONACEAE</b>											
<i>Rollinia rugulosa</i> Schtdl	Araticum	2	0,531	0,111	20	24,41	2,5	12,5	2,85	1,56	6,91
<i>Rollinia silvatica</i> (A.St- Hil) Mart.	Curtiça	1	0,54	0,229	30	12,2	1,25	6,25	1,43	3,22	5,9
<b>AQUIFOLIACEAE</b>											
<i>Ilex thezans</i> Mart.	Caúna	1	0,477	0,178	20	12,2	1,25	6,25	1,43	2,5	5,18
<b>ARAUCARIACEAE</b>											
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro, Pinho	14	4,655	1,339	255	170,9	17,5	43,75	10,0	18,85	46,35
<b>CUNONIACEAE</b>											
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaraperê	1	0,605	0,287	20	12,2	1,25	6,25	1,43	4,041	6,72
<b>EBENACEAE</b>											
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Fruta de Jacu	2	0,381	0,062	20	24,41	2,5	12,5	2,85	0,873	6,22
<b>EUPHORBIACEAE</b>											
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs	Branquilho	2	0,492	0,094	30	24,41	2,5	12,5	2,85	1,323	6,67
<b>FABACEAE</b>											
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	1	0,35	0,096	20	12,2	1,25	6,25	1,43	1,35	4,03
<b>FLACOURTIACEAE</b>											
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	3	0,636	0,108	28	36,62	3,75	18,75	4,28	1,52	9,55
<b>LAURACEAE</b>											
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C.Mart. Ex. Nees) Barroso	Imbuia	1	0,70	0,384	25	12,2	1,25	6,25	1,43	5,407	8,1
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela lageana	8	2,688	0,915	95	97,65	10,0	43,75	10,0	12,88	32,9
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela amarela	1	0,27	0,057	15	12,2	1,25	6,25	1,43	0,80	3,48
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex. Nees	Canela fedida	1	0,095	0,007	8	12,2	1,25	6,25	1,43	0,098	2,78
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela guaica	2	0,588	0,14	32	24,41	2,5	12,5	2,85	1,97	7,32
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela preta; Canela raposa	1	0,334	0,087	15	12,2	1,25	6,25	1,43	1,22	3,9
<b>MELIACEAE</b>											
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	1	0,89	0,622	30	12,2	1,25	6,25	1,43	8,759	11,44
<b>MIMOSACEAE</b>											
<i>Mimosa sp</i>	Inhapindá	1	0,079	0,004	10	12,2	1,25	6,25	1,43	0,056	2,73
<b>MONIMIACEAE</b>											
<i>Mollinedia elegans</i> Tul	Pimenteira	3	0,924	0,163	35	36,62	3,75	18,75	4,28	2,29	10,32
<b>MYRSINACEAE</b>											
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart ) Mez	Capororoca	1	0,27	0,057	15	12,2	1,25	6,25	1,43	0,80	3,48

Continua

Continua

Familia/Espécie	Nome popular	NA	ΣDAP (m)	ΣAB (m²)	ΣAlt (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
MYRTACEAE											
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	2	0,827	0,269	18	24,41	2,5	6,25	1,43	3,78	7,71
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Guabiroba	2	0,763	0,234	25	24,41	2,5	12,5	2,85	3,29	8,64
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess	Uvaia	4	0,925	0,167	68	48,83	5,0	25,0	5,71	2,351	13,06
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Araçá	3	0,596	0,094	26	36,62	3,75	18,75	4,28	1,323	9,35
<i>Myrcia oblecta</i> (O.Berg) Kiaersk	Guamirim Branco	3	0,651	0,109	26	36,62	3,75	18,75	4,28	1,53	9,56
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess	Guamirim Vermelho	3	0,589	0,092	30	36,62	3,75	18,75	4,28	1,29	9,32
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D. Legrand	Guabiju	2	0,572	0,129	25	24,41	2,5	12,5	2,85	1,816	7,16
ROSACEAE											
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Pessegueiro brabo	1	0,382	0,114	20	12,2	1,25	6,25	1,43	1,605	4,28
RUTACEAE											
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de Cadela	2	0,335	0,046	20	24,41	2,5	12,5	2,85	0,647	5,99
SAPINDACEAE											
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.- Hil.,Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacunzeiro	1	0,207	0,033	10	12,2	1,25	6,25	1,43	0,46	3,14
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Cuvatã, Miguel pintado	2	0,691	0,224	30	24,4	2,5	12,5	2,85	3,15	8,5
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk	Camboatá	3	1,094	0,363	55	36,62	3,75	18,75	4,28	5,11	13,14
WINTERACEAE											
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Cataia, Casca-de-Anta	1	0,248	0,048	15	12,2	1,25	6,25	1,43	0,67	3,35
Total		80	24,445	7,101	1144	976,4	437,5				
Media			0,305	0,088	14,3						
Desvio Padrão			±0,151	±0,093	±6,21						

No fragmento 7 (BR 470) amostrados 80 indivíduos, encontrando-se 33 espécies distribuídas em 19 famílias, sendo as que mais se destacaram em número de espécies são as Myrtaceae (7), Lauraceae (6), Sapindaceae (3) e Annonaceae (2).

A área basal total foi de 7,101 m<sup>2</sup>, DAP médio 0,305m (±0,151) e altura média para as árvores foi de 14,3 metros (±6,21). *Araucaria angustifolia* mostrou o maior IVI (46,35%), seguida pela *Ocotea pulchella* (32,9%), *Matayba elaeagnoides* (13,14%), *Eugenia pyriformis* (13,06%) e *Lithraea brasiliensis* (12,64%).

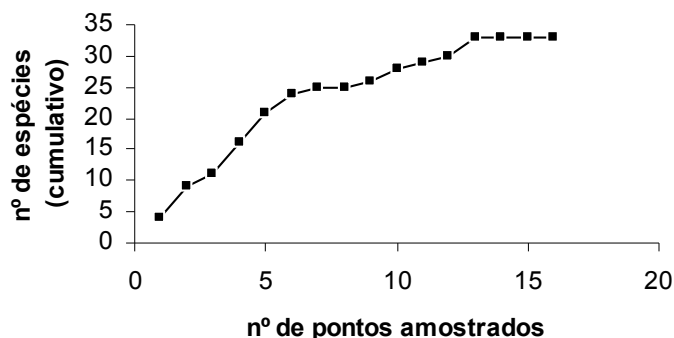


Figura 31 – Curva coletor do fragmento 7.

**Tabela 25 – Parâmetros fitossociológicos do fragmento 11 (Guarda Mor) Curitiba – SC:** Família/Espécie, Nome popular, NA = nº de Amostras de Ocorrência da Espécie, DAP = Diâmetro Altura do Peito, AB = Área Basal, Alt = Altura, DA= Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DOR = Dominância Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.

<i>Família/Espécie</i>	<i>Nome popular</i>	<i>NA</i>	$\Sigma DAP$ (m)	$\Sigma AB$ (m <sup>2</sup> )	$\Sigma Alt$ (m)	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI (%)
ANACARDIACEAE											
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Bugreiro	4	1,574	0,514	90	29,22	4,44	11,11	2,78	4,66	11,88
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	2	0,222	0,024	9	14,61	2,22	11,11	2,78	0,217	5,2
AQUIFOLIACEAE											
<i>Ilex thezans</i> Mart.	Caúna	3	0,954	0,24	28	21,91	3,33	16,66	4,16	2,17	9,66
ARAUCARIACEAE											
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol) Kuntze	Pinheiro, Pinho	18	9,0	4,235	393	131,5	20,0	61,11	15,28	38,46	73,74
CLETHRACEAE											
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne de vaca	7	1,493	0,307	99	51,13	7,77	27,77	6,94	2,78	17,5
EUPHORBIACEAE											
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Downs	Branquilho	3	1,066	0,342	27	21,91	3,33	16,66	4,16	3,1	10,6
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro	1	0,095	0,007	4	7,3	1,11	5,55	1,38	0,063	2,55
FABACEAE											
<i>Gleditsia, amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Agulheiro	1	0,222	0,038	7	7,3	1,11	5,55	1,38	0,345	2,83
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca	3	0,317	0,089	28	21,91	3,33	16,66	4,16	0,80	8,3
FLACOURTIACEAE											
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	2	0,541	0,14	30	14,61	2,22	11,11	2,78	1,27	6,27
LAURACEAE											
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C. Mart.) Barroso	Imbuia	4	2,896	1,074	95	29,22	4,44	16,66	4,16	9,75	18,35
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela lageana	1	1,019	0,815	30	7,3	1,11	5,55	1,38	7,44	9,93
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela amarela	5	1,458	0,489	105	36,52	5,5	27,77	6,94	4,44	16,88
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C.Mart. ex. Nees	Canela fedida	1	0,605	0,278	25	7,3	1,11	5,55	1,38	2,52	5,0
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela guaica	3	1,464	0,566	65	21,91	3,33	16,66	4,16	5,14	12,63

Continua

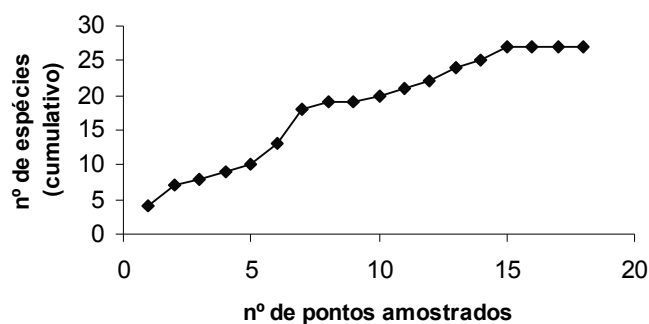
## Conclusão

MONIMIACEAE											
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	Pimenteira	4	0,842	0,146	43	29,22	4,44	22,22	5,55	1,32	11,31
MIMOSACEAE											
<i>Mimosa</i> sp	Inhapindá	1	0,127	0,0126	20	7,3	1,11	5,55	1,38	0,113	2,6
MYRTACEAE											
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Guabiroba	2	0,397	0,085	32	14,61	2,22	11,11	2,78	0,77	5,77
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	3	0,874	0,204	47	21,91	3,33	16,66	4,16	1,84	9,33
<i>Myrcia obtecta</i> ( O.Berg ) Kiaersk	Guamirim Branco	2	0,445	0,117	30	14,61	2,22	11,11	2,78	1,06	6,06
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Guamirim Vermelho	1	0,095	0,007	4	7,3	1,11	5,55	1,38	0,063	2,55
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	2	0,222	0,024	9	14,61	2,22	11,11	2,78	0,218	5,2
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá	4	0,857	0,169	24	29,22	4,4	11,11	2,78	1,526	8,7
RHAMNACEAE											
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Laranjeira de mato	1	0,143	0,016	7	7,3	1,11	5,55	1,38	0,145	2,63
RUTACEAE											
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Guatambu	1	0,238	0,044	20	7,3	1,11	5,55	1,38	0,4	2,9
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de Cadela	2	0,351	0,048	23	14,61	2,22	11,11	2,78	0,45	5,45
SAPINDACEAE											
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	Cuvatã, Miguel pintado	9	2,879	0,971	150	65,75	10	27,77	6,94	8,8	25,74
Total		90	30,4	11,01	1444	657,39	399,88				
Media			0,337	0,122	16,04						
Desvio Padrão			±0,221	±0,16	±8,2						

No fragmento 11 foram amostrados 90 indivíduos, encontrando-se 27 espécies distribuídas em 14 famílias, sendo as que mais se destacaram em número de espécies são as Myrtaceae (6), Lauraceae (5), Euphorbiaceae (2) , Fabaceae (2), Rutaceae(2).

A área basal total foi de 11,01 m<sup>2</sup>, DAP médio 0,337m (±0,221) e altura média para as árvores foi de 16,04 metros (±8,2). *Araucaria angustifolia* mostrou o maior IVI (73,74%), seguida pela *Cupania vernalis* (25,74%), *Ocotea porosa* (18,35%), *Clethra scabra* (17,5%) e *Nectandra lanceolata* (16,88%).





**Figura 32 – Curva coletor do fragmento 11.**

**Tabela 26 – Síntese dos parâmetros avaliados em quatro fragmentos**

Parâmetros	Fragmento 6 SC 451	Fragmento 7 BR 470	Fragmento 9 Faz. da Cadeia	Fragmento 11 Guarda Mor
Área (ha)	14,900	262,100	97,700	236,900
Nº de indivíduos	75,000	80,000	75,000	90,000
Nº de espécies	25,000	33,000	28,000	27,000
Nº de famílias	15,000	19,000	17,000	14,000
Área basal Total (m <sup>2</sup> )	5,665	7,101	13,618	11,010
DAP médio (m)	0,277	0,305	0,373	0,337
Altura média (m)	12,680	14,300	11,100	16,040
Distância média entre árvores (m)	3,400	3,200	3,200	3,900
Densidade absoluta (ind/ha)	864,870	976,400	976,300	657,390

Os dados da tabela 26 mostraram que o maior fragmento apresentou o maior número de espécies e famílias. O fragmento 9 apresentou maior Área Basal e DAP médio. O fragmento 11 apresentou a maior altura média. A menor distância média ficou para os fragmentos 7 e 9 que apresentaram a maior densidade absoluta.

De acordo com a resolução CONAMA Nº 004 / 1994, avaliando-se os parâmetros DAP médio e altura média os fragmentos 6, 7, 9 e 11 são enquadrados nos estágios de médio e avançado de regeneração.

Nos quatro fragmentos avaliados a *Araucaria angustifolia* apresentou os maiores índices de IVI e também maior altura se destacando assim no extrato superior. A exploração desta árvore durante meados do século XX representou um papel importante na economia local. Hoje está na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção e sua exploração nos fragmentos naturais está proibida. Vale lembrar que muitos exemplares existentes nos escassos remanescentes não apresentam o mesmo vigor, mesma variabilidade genética dos seus antecessores, uma vez que os melhores exemplares foram retirados no auge da exploração madeireira. Esse processo promoveu uma acentuada erosão genética nas populações remanescentes, ampliada pelo crescente isolamento das mesmas. Apesar desse empobrecimento genético, os pinhais remanescentes ainda representam fonte de renda para os proprietários entre os meses de abril a julho, período onde é feita a coleta de sementes (pinhão) para sua comercialização. Ao contrário do que algumas autoridades e produtores rurais pensam e divulgam, o reflorestamento com araucária não está coibido pela legislação ambiental vigente e, desde que observada a Instrução Normativa MMA Nº 08/2004, a exploração e comercialização, inclusive da madeira, pode ser feita regularmente.

#### 6.4 PROPOSTAS PARA A CONSERVAÇÃO DOS REMANESCENTES

Embora os fragmentos florestais estudados apresentem combinações de características menos favoráveis à conservação tais como fator de forma, tamanho reduzido e estejam inseridos em áreas submetidas à intensa atividade antrópica (agricultura e pecuária), esses remanescentes assumem um papel importante para a manutenção da biodiversidade local e da conectividade estrutural da paisagem.

Neste contexto, a implantação de ações conservacionistas deve ser precedida de um envolvimento do poder público com os proprietários a fim de conscientizá-los sobre a importância ecológica da conservação dos remanescentes florestais, e juntos elaborarem um plano de ações que minimizem os impactos negativos gerados por práticas tradicionais.

Sugere-se aqui, o planejamento de propriedades e paisagens onde são considerados os aspectos ecológicos, estrutura dos ecossistemas naturais e suas funções ambientais com os sistemas produtivos das propriedades rurais, onde o proprietário recebe orientações sobre recomposição de APPs e reservas legais, enriquecimento de florestas secundárias, implantação de reflorestamento com espécies nativas de valor econômico, sistemas agroflorestais, agricultura ecológica e implantação de microcorredores ecológicos (SCHAFFER & PROCHNOW, 2002).

Para os fragmentos 3 e 5 recomenda-se a recuperação de matas ciliares onde se constatou trechos sem cobertura vegetal marginal. Preferencialmente reflorestar com espécies nativas frutíferas. Essa recomendação também pode ser estendida para todos os rios que formam a bacia hidrográfica do município. A vegetação formada nas margens de rios, além de proteger o solo, forma corredores ecológicos que unem os remanescentes florestais possibilitando o livre trânsito de animais, dispersão de sementes, permitindo o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora contribuindo para a conservação da biodiversidade (SCHAFFER & PROCHNOW, 2002).

Sistemas Agroflorestais (SAFs), seriam recomendados no entorno dos fragmentos 2, 3, 4, 5, 6, 9 e 10. Esse tipo de consórcio de culturas anuais ou pastagem com essências florestais, ou a combinação de ambas está evoluindo no Brasil e em Santa Catarina segundo pesquisas os resultados são promissores (CROCE, 1994). O plantio de árvores em lavouras ou em pastagens constitui uma forma de repor, embora em dose mínima a cobertura florestal outrora destruída (SCHREINER, 1994).

O uso de espécies arbóreas nativas visando a produção de frutos, madeira, consorciada com a apicultura auxilia na geração de renda para os proprietários (MAZZA, 2006), além de oferecerem benefícios como conservação do solo e da água. A diminuição de uso de fertilizantes e defensivos agrícolas contribui também para a conservação da biodiversidade (AMADOR & VIANA, 1998).

A implantação de agricultura orgânica também é outra alternativa sugerida ao entorno dos fragmentos 2, 3, 4, 5, 6, 9 e 10. A demanda do mercado consumidor por este tipo de alimento está em expansão. O Brasil é o segundo país no mundo em número de propriedades que produzem alimentos orgânicos. Também contribui para a manutenção da biodiversidade, conservação do solo e da água, e melhor qualidade de vida para agricultores (GLOBO RURAL, 2005). Segundo estimativas, o crescimento da produção agroecológica no Estado de Santa Catarina está por volta de 15% a 20% ao ano (EPAGRI, 2007).

Os fragmentos 1, 7, 8, 9 e 11 apresentam potencial para desenvolvimento do Ecoturismo, Turismo Rural, visto que apresentam áreas com paisagens exuberantes. Para estas áreas também seria recomendado à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Há necessidade de um amplo planejamento no sentido de serem tomadas providências com infra-estrutura para receber os visitantes, criação de painéis informativos sobre a flora e fauna, assim como diretrizes para conduta correta dos visitantes dentro da mata (STRADAS, 2005).

Os turistas da natureza valorizam a paisagem natural, cultural e culinária local e gostam de dispor uma ampla gama de atividades relacionadas ao ambiente natural tais como observação da fauna e flora, neste caso incluído caminhadas em belas paisagens (STRADAS, 2005) além de cavalgadas e pescarias. Estas atividades acabam gerando

criação de rendas adicionais através de venda dos produtos de hortas orgânicas, doces e artesanatos.

Existem possibilidades de interligação com espécies nativas frutíferas para atrair polinizadores e dispersores entre os fragmentos 7 e 8, uma vez que a distância entre os mesmos é de apenas 57,55 metros.

Atenuar as reentrâncias de todos os fragmentos também com espécies nativas.

Instituir no município um Programa de Educação Ambiental envolvendo todos os segmentos da comunidade rural e urbana enfatizando os problemas ambientais locais, uma vez que através do conhecimento, experiência e sensibilização a comunidade poderá ter maior compreensão sobre o meio ambiente e promover mudanças ou ações que venham a contribuir para a resolução de problemas ambientais, conservação dos recursos naturais e conseqüentemente para melhoria da qualidade de vida.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados pode-se concluir:

- Foram mapeados 307 fragmentos florestais no município de Curitiba que ocupam uma área de 17.086,8 ha, representando 17,9% da área total do município. Destes, 196 (63,9%) apresentaram área menor que 46 ha, 32 (10,4%) área entre 46,1 a 65,2 ha, e somente 79 (12,68%) área acima de 65 ha.
- Ainda que a maioria dos fragmentos florestais apresentem áreas menores que 46 ha, os mesmos não devem ser desconsiderados na estratégia de conservação, pois representam papel importante na conexão entre os remanescentes maiores e melhor conservados.
- Dos fragmentos selecionados constatou-se que a maioria deles, embora em estágio avançado de regeneração, apresenta formato irregular, recomendando-se ações de restauração, de forma a reduzir reentrâncias e assim garantir uma maior proteção da área central do remanescente.
- A análise de vizinhança também indicou que os remanescentes estão sujeitos a um elevado nível de perturbação, registrando-se 56,8% do perímetro dos fragmentos circundados por pastagens, seguindo-se com áreas de cultivo agrícola 21,5%.
- Mesmo apresentando a maior área (339,9 ha) o fragmento 1 apresenta um índice de forma reduzido (0,33) e um relativo isolamento (2.400 m); por outro lado o fragmento 2 apresenta melhor índice de forma (0,74), porém a área total menor (154,2 ha). Os fragmentos mais próximos (7 e 8), por sua vez, também apresentam índices de forma reduzidos. Neste contexto observa-se que não há um fragmento que apresente características estruturais que permita um maior destaque de oportunidades para conservação.

- A análise fitossociológica destaca o fragmento 7 como o que apresenta maior diversidade de espécies, e apesar de apresentar um fator de forma reduzido, é o fragmento que mostra menor isolamento, estando distante a apenas 57,5m do fragmento 8, possibilitando dessa forma uma facilidade maior para conexão e conseqüente ampliação de área e melhora no fator forma.

- Os fragmentos que deveriam ser priorizados para ações de conservação são o fragmento 1, que apresenta maior área, o fragmento 2 que apresenta melhor fator de forma e os fragmentos 7 e 8, pela maior proximidade e pela maior diversidade de espécies.

- Embora os remanescentes florestais estudados apresentem características pouco favoráveis à conservação, no contexto atual os mesmos assumem papel importante para a manutenção da biodiversidade local e da conectividade estrutural da paisagem, tendo em vista o elevado grau de intervenções antrópicas que se verifica na matriz da paisagem.

- A inexistência de Unidades de Conservação da natureza no município, e o elevado grau de intervenções antrópicas ressalta a necessidade urgente da implementação de estratégia de conservação envolvendo a proteção das áreas de florestas remanescentes.

- O planejamento visando à conservação dos remanescentes deve ser precedido de maior envolvimento do poder público com os proprietários, incentivando-os à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), o que viria a contribuir para a conscientização da importância da manutenção da biodiversidade local.

- O levantamento fitossociológico demonstra que apesar da intensa exploração da *Araucaria angustifolia*, a espécie ainda apresenta maior número de indivíduos arbóreos nos remanescentes avaliados, com valores de abundância, dominância e frequência superiores às demais espécies componentes da tipologia florestal. Dentre as famílias com maior número de espécies destacam-se as *Myrtaceae* e *Lauraceae*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCACIO, G. **Conceitos de Ecologia da Paisagem e Biologia da Conservação**. Disponível em <[wwf.org. br/projetos/visaoserradomarecologia2.htm](http://wwf.org.br/projetos/visaoserradomarecologia2.htm)> Acesso em set. 2005.
- ALMEIDA, C.P. **Curitibanos Terra Promissora**. Curitibanos: Gráfica Comercial, 1971, 132p.
- AMADOR, D.B. & VIANA, M.V. **Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais**. Série Técnica IPEF, 32: 105-110, 1998.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE SANTA CATARINA. **Secretaria de Estado do Desenvolvimento e Integração ao Mercosul**. Florianópolis, 2000, 605p.
- ARAÚJO, M., MARQUES, A. & FERNANDES, M.A. Planejamento e Gestão Ambiental: a contribuição das tecnologias de geoprocessamento. In FRANKE, C.R.; ROCHA, P.L.B.; KLEIN, W. & GOMES, S.L (orgs). **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Salvador: Editora UFBA. 2005, 461p.
- ARAUJO, M. R. & SOUZA, C. O. Fragmentação Florestal e a Degradação das Terras. In COSTA B. R. (org). **Fragmentação Florestal e Alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro – Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003, 240p.
- AULER, N. M. F.; REIS, M. S.; GUERRA, P. M. & NODARI, R. O. The genetics and conservation of *Araucaria angustifolia*: I. Genetic structure and diversity of natural populations by means of non-adaptive variation in the state of Santa Catarina, Brazil. **Genet. Mol. Biol.**, 25: 329-338, 2002.
- BIERREGAARD, R. O; LOVEJOY, T. E; KAPOV, V; SANTOS, A. A dos; HUTCHINYS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, 42: 859-866, 1992.
- CAPOBIANCO, J. P. R. **A Situação dos Biomas Brasileiros**. Disponível em <[www.ebape.fgv.br/NOVO%20DEBATE%20BiomasCapobianco.html2001](http://www.ebape.fgv.br/NOVO%20DEBATE%20BiomasCapobianco.html2001)>. Acesso em set. 2006.



- CASTELLA, P.R. & BRITEZ, R.M. **A Floresta com Araucária no Paraná**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2004, 233p.
- COCHRANE, M. A.; ALENCAR, A.; SCHULZE, M. D.; SOUZA, Jr. C. M.; NEPSTAD, D. C.; KEFEBVRE, P. & DAVIDSON, E. A. Positive feedbacks in the fire dynamic of closed canopy tropical Forest. **Science**, 284: 1832-1835, 1999.
- COLLI, G.R.; ACCACIO, G.M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO R.; FRANCESCHINELLI, E. V.; LOPES, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M. V.; WIEDER HECKER, H. C. A Fragmentação dos Ecossistemas e a Biodiversidade Brasileira: uma Síntese. In RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (orgs). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003, 508p.
- CORREIO DOS CAMPOS. Semanário independente. **Pinheiro- Grande riqueza do Brasil**, Curitiba, nº70, 1953.
- CORREIO DOS CAMPOS. Semanário independente. **Curitibanos Município do Estado de Santa Catarina**. Curitiba, nº50, 1952.
- CROCE, D. M. A Pesquisa em Sistemas Agroflorestais no Estado de Santa Catarina. In: Seminário sobre Sistemas Agroflorestais na Região Sul do Brasil, 1. Colombo, 1994. **Anais**. Colombo: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Florestas, 1994, 260p.
- CUNHA, R. Organizações na Defesa da Mata Atlântica. In FRANKE, C.R.; ROCHA, P.L. B.; KLEIN, W. & GOMES, S.L (orgs.). **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Salvador: Editora UFBA, 2005, 461p.
- DEAN, W. **A Ferro e fogo. A história da devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004, 484p.
- DIAMOND, J. M. The island dilemma: lessons for modern biogeography studies for the design of natural reserves. **Biological Conservation**, 7: 129-146, 1975.
- DOAK, D. F.; MARINO, P. C. & KAREIVA, P. Spatial scale mediates the influence of habitat fragmentation on dispersal success implications for conservation. **Theoretical Population Biology**, 41: 315-336, 1992.

- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In CULLEN, Jr, RUDRAN, R.; PÁDUA, C. **Métodos e Estudos em Biologia da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, 668p.
- EMBRAPA. Solos do Estado de Santa Catarina. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. n. 46. Rio de Janeiro, 2004, 745p.
- EPAGRI. **Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água. Projeto de recuperação dos recursos naturais em microbacias hidrográficas**. 2 ed. Florianópolis, 1994, 384p.
- EPAGRI. **Plano regional de Desenvolvimento Rural Sustentável 2005/2008**. Curitiba. 2005, 54p.
- EPAGRI. **A Agroecologia em Santa Catarina**. Disponível em [www.epagri.rct-sc.br](http://www.epagri.rct-sc.br). Acesso em abril de 2007.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Reviews in Ecology, Evolution and Systematics**. 34: 487-515, 2003.
- FAHRING, L. & MERRIAM, G. Habitat patch connectivity and population survival. **Ecology**, 66: 1762-1768, 1985.
- FALKENBERG, D.B. **Matinhas Nebulares e Vegetação Rupícula dos Aparados da Serra Geral (SC/RS) Sul do Brasil**. Campinas, 2003. (Tese Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas.
- FELIPPE, E.J. **O Caminho das Tropas em Santa Catarina: O Pousos dos Curitibanos**. Capivari (SP): Editora Opinião Ltda, 1996, 158p.
- FELIPPE, E.J. **Do Gás Pobre ao Salto Pery de 1973 a 1965**. Curitiba. 2006, 80p. Cópia digitada.
- FERNANDEZ, F. **O poema imperfeito: Crônicas de Biologia e Conservação da Natureza e seus heróis**. Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza - UFPR, 2004, 258p.

FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. & SANDINO, M. Razões sexuais desviadas em populações da cuíca (*Micouerus de merarae*) em fragmentos de Mata Atlântica. **Natureza e Conservação**, 1: 21-27, 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977, 687p.

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, 34: 17-34, 1985.

FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley, 1986, 619p.

FREY, W. **Reflorestar é a solução**. Curitiba: Editora Sécia, 2003, 94p.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Disponível [www.fatma.sc.gov.br/](http://www.fatma.sc.gov.br/) acesso em setembro de 2007.

GAPLAN. **ATLAS DE SANTA CATARINA**. Rio de Janeiro: Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, 1986, 173p.

GASCON, C.; WILLIAMSON, G.B. & FONSECA, G.A.B. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**, 288: 1356-1358, 2000.

GRIJPM, P. **Produccion forestal: Manuales para educacion agropecuaria**. México: SEP/ TRILLAS, 1983, 134p.

HAMILTON, M. B. Tropical tree gene flow and seed dispersal. **Nature**, 401: 129-130, 1999.

INFORMATIVO RENOVACÃO. **Curitibanos na Agropecuária**. Ano 1 n 9 Curitibanos 5 de junho de 1976.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. [www.ibama.gov.br/](http://www.ibama.gov.br/) acesso em dezembro de 2006.

KLANOVICZ, Z. J. & NODARI, E.S. **Das Araucárias às Macieiras Transformações da Paisagem em Fraiburgo SC**. Florianópolis: Ed Insular, 2005, 102p.

- KLEIN, R.M. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978, 24p.
- LAGO, P. F. **A Terra o Homem e a Economia Santa Catarina**. São Paulo: Gráfica dos Tribunais AS, 1968, 378p.
- LAURENCE, W. Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of nature reserves. **Biological Conservation**, 57: 205-219, 1991.
- LAURENCE, W.F. Hyper disturbed Parks: Edge Effects and the Ecology of Isolated Rainforest Reserves in Tropical Australia. **Tropical Forest Remnants: Ecology Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, 616p.
- LEI Nº 11.428 - Lei da Mata Atlântica, de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
- LE MOS, A.Z. **Curitibanos na História do Contestado**. Florianópolis: Editora do governo do Estado, 1977, 217p.
- LE MOS, S. T. de F. **Uma Análise Sócio Histórica da Construção da Identidade do Caboclo da Região de Curitibanos SC**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Serviço Social). Pontifícia Universidade Católica.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E.O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**. 17: 373-387, 1963.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. New Jersey: Princeton University Press. 1967, 203p.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991, 246p.
- MAZZA, C. A. S. **Caracterização Ambiental da Paisagem da Microrregião Colonial de Irati e Zoneamento Ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. São Carlos (SP), 2006. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos.

- MEDEIROS, J.D. Mata Atlântica em Santa Catarina: Situação atual e perspectivas futuras. In SCHAFFER, W.B. & PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e Você: Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: Apremavi, 2002, 156p.
- MEDEIROS, J.D., SAVI, M., BRITO, B.F.A. Seleção para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**,18(2): 33-50, 2005.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotrópica**.v.1. n1/2, 2001.
- METZGER, J.P. Estrutura da Paisagem: o uso adequado de métricas. In CULLEN, Jr, RUDRAN, R.; PÁDUA, C. **Métodos e Estudos em Biologia da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, 668p.
- MMA. **Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos**, por Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversita, Instituto de Pesquisas Ecológicas. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000, 40p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível. [www.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/) acesso em maio 2005.
- MITTERMEIR, R.; MYERS, N.; THOMSEN, B. J.; FONSECA, G. A. B. & OLIVEIRE, S. Biodiversity hotposts and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**,12: 516-520, 1998.
- MULLER- DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons.1974, 547p.
- NAVEH, Z. & LIEBERMAN, A. **Landscape Ecology: Theory and application**. 2 ed. New York: Springer – Verlag, 1994, 360p.
- OLIFIERS, N. & CERQUEIRA, R. Efeitos Históricos e Ecológicos. In ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, M. G.; SLUYS M. VAN & ALVES, A. M. S. **Biologia da Conservação Essências**. São Carlos: Rima, 2006, 582p.

OLIVEIRA, J.C. **Focalizando Curitiba e Campos Novos Municípios do Estado de Santa Catarina**. São Paulo, 1957.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S. & BARROS, S. C. Vivendo em um mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais. In ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, M. G.; SLUYS M. VAN & ALVES, A. M. S. **Biologia da Conservação Essências**. São Carlos: Rima, 2006, 582p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBANOS. **Livro de Imposto de Indústrias e Profissões**. Curitiba 1951 a 1966.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001, 327p.

REDFORD, K. The empty forest. **Bioscience**, 42 (6): 412-422, 1992.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978, 320p.

REVISTA GLOBO RURAL. O Avanço dos Orgânicos. N 236 ano 20, pg 78-80, 2005.

ROCHA, R.B. Evolução e perspectivas dos usos da terra na Mata Atlântica. In FRANKE, C. R.; ROCHA, P. L. B.; KELIN, W. & GOMES, L. S. (orgs). **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Salvador (BA): UFBA, 2005, 461p.

ROCHA, C. F. D.; BERGALHO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, A. M. & JENKINS, C. Corredores Ecológicos e Conservação da Biodiversidade. Um estudo de caso na Mata Atlântica. In ROCHA, C. F. D.; BERGALHO, M. G.; SLUYS, M. V. & ALVES, A. M. S. **Biologia da Conservação Essências**. São Carlos (SP): Rima, 2006, 582p.

RODRIGUES, E. Qual a largura do efeito de borda. In. PRIMACK, B.R. & RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001, 327p.

SCARIOT, A.; FREITAS S. R.; NETO E. M. Nascimento, M. T.; OLIVEIRA, L. C.; SANAIOTTI T.; SERVILHA C.; VILLELA D. M. Vegetação e flora. In RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (orgs). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003, 508p.

- SCHAFFER, W.B. & PROCHNOW, M. **Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** Brasília: Apremavi, 2002, 156p.
- SCHREINER, H. G. Pesquisa em Agrossilvicultura no Sul do Brasil: Resultados, Perspectivas e Problemas. Colombo, 1994. **Anais.** Colombo: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Florestas, 1994, 260p.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS. **Protocolo 56/76 -2005.**
- SHAFER, M. L. Minimum population sizes for species conservation. **Bioscience**, 31: 131-134, 1981.
- SHAFER, C. L. Terrestrial nature reserve design at the urban/rural interface. In SCHWARTZ, M. W. (ed). **Conservation in highly fragmented landscapes.** New York .Chapman & Hall, 1997, 448p.
- SILVEIRA, C. **História da Indústria da Madeira: Serra Catarinense 1940-2005.** Lages: Ed. do Autor, 2005, 452p.
- SOS MATA ATLANTICA E INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2000 a 2005:** Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006.
- STRADAS, W. Proteção ambiental através do ecoturismo - isto funciona realmente? In FRANKE, C. R.; ROCHA, P. L. B.; KELIN, W. & GOMES, L. S. (orgs). **Mata Atlântica e Biodiversidade.** Salvador (BA): UFBA, 2005, 461p.
- TABANEZ, A. A. J.; VIANA, M. V. & DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade e um fragmento de floresta de Planalto de Piracicaba (SP). **Revista Brasileira de Biologia**, 57(1): 47-60, 1997.
- TABANEZ, A.A.J. & VIANA M. Patch Structure within Brazilian Atlantic Forest Fragments and Implications for Conservation. **Biotrópica**, 32(4b):925-933, 2000.



- THEBAUD, C. & STRASBERG, D. Plant Dispersal in Fragmented Landscapes: A Field Study of Woody Colonization in Rainforest Remnants of the Mascarene Archipelago. In LAURENCE, W. F.; & BIERREGARD, R. O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago Press. 1997, 616p.
- TERBORGH, J.; LOPES, L.; NUNEZ, V. P.; RAO, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D. & BALBAS, L. Ecological melt down in predator-free Forest fragments. **Science**, 294: 1923-1926, 2001.
- TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; TELLO, J.; YU, D. & BRUNI, A. Transitory states in relaxing ecosystems of land bridge islands. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, 616p.
- THOME, N. **Ciclo da Madeira**. Caçador: Universal Ltda, 1995, 210p.
- TILMAN, D; MAY, R. M; LEHMAN, C. L; NOWAK, M. A. Habitat destruction and the extinction debt. **Nature**, 371: 65-66, 1994.
- TONHASCA, Jr. A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005, 197p.
- TURNER I. M. & CORLETT. R. T. The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. **Trends in Ecology and Evolution**, 11: 330-333, 1996.
- VALENTE, R.O.A. **Análise da Estrutura da Paisagem na Bacia do Rio Corumbataí SP**. Piracicaba, 2001. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- VASCONCELOS, H. **Dinâmica biológica de fragmentos florestais**. Disponível em <[www.comciencia.br/entrevistas/modelagem/vasconcelos.htm](http://www.comciencia.br/entrevistas/modelagem/vasconcelos.htm)> Acesso em set. 2006.
- VIANA, V. M & PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da Biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF: ESALQ/USP**, 12: 25-42, 1998.
- VOLOTÃO, C.F.de Sá. **Trabalho de Análise Espacial- Métricas do Fragstats**. São José dos Campos: INPE, 1998.

WITHMORE, T.C. Tropical Forest Disturbance, Disapperance, and Species Loss. In LAURENCE, W. F.& BIERREGARD, R. O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997, 616p.

WILCOX, B. A. Extinction models and conservation. **Trends in Ecology and Evolution**,1 (2): 46-48,1986.

WILCOVE, D. S.: MCLELLAN, S. & DOBSON A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In SOULÉ, M. E. (ed). **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland: Sinauer, 1986, 597p.

WILLIAMSON, M. **Island Populations**. Oxford: Oxford University Press. 1981, 286p

WWF-BRASIL- **Geoprocessamento aplicado à conservação da natureza**. Disponível em <[wwf.org.br/natureza\\_brasileira/prog\\_projetos/lep/textos/index.cfm](http://wwf.org.br/natureza_brasileira/prog_projetos/lep/textos/index.cfm)> Acesso em set. 2006.